

# Enerji ve Sürdürülebilirlik Üzerine Makroekonomik Politika ve Uygulamalar

Editörler: Mehmet Ali DEMİR • Barbaros GÜNERİ



ÖZGÜR  
YAYINLARI

# Enerji ve Sürdürülebilirlik Üzerine Makroekonomik Politika ve Uygulamalar

**Editörler:**

Mehmet Ali DEMİR

Barbaros GÜNERİ



Published by

**Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.**

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 [www.ozgurayinlari.com](http://www.ozgurayinlari.com)

✉ [info@ozgurayinlari.com](mailto:info@ozgurayinlari.com)

## Enerji ve Sürdürülebilirlik Üzerine Makroekonomik Politika ve Uygulamalar

Editörler: Mehmet Ali DEMİR • Barbaros GÜNERİ

Language: Turkish-English

Publication Date: 2025

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

**ISBN (PDF):** 978-625-5757-09-8

**DOI:** <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub880>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>  
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Demir, M. A. (ed), Güneri, B. (ed) (2025). *Enerji ve Sürdürülebilirlik Üzerine Makroekonomik Politika ve Uygulamalar*. Özgür Publications. DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub880>. License: CC-BY-NC 4.0

*The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozgurayinlari.com/>*



## Ön Söz

Enerji, modern ekonomik sistemlerde sadece üretimin temel bir girdisi değil, aynı zamanda kalkınma hedeflerine de stratejik katkı yapan önemli bir unsurdur. Küresel ölçekte sürekli artan enerji talebi, iklim değişikliği ve çevresel sürdürülebilirlik kaygıları ile bir araya geldiğinde, enerji ve çevre politikalarının makroekonomik düzeyde ele alınması kaçınılmaz olmaktadır. Bu bağlamda, enerji ve sürdürülebilirlik arasındaki karmaşık ilişkileri detaylı olarak analiz etmek hem akademik hem de politika yapıcı çevreler açısından büyük önem taşımaktadır. Elinizdeki bu kitap, enerji ve sürdürülebilirlik konularını makroekonomik politika ve uygulamalar ekseninde inceleyerek literatüre katkı sağlamayı, enerji ekonomisi ve sürdürülebilirlik alanlarında çalışan araştırmacılar, lisansüstü öğrenciler ve politika yapıcılar için kapsamlı bir başvuru kaynağı olmayı hedeflemektedir.

Bu kitap her biri çok kıymetli akademisyenler tarafından kaleme alınan toplam yedi bölümden oluşmaktadır. Kitabın birinci bölümünde, Türkiye'nin uluslararası iklim değişikliği rejimine katılımı sürdürülebilir kalkınma perspektifinden SWOT Analizi ile incelenmiş, ikinci bölümde ise Avrupa Ülkeleri ve Türkiye için çok kriterli karar verme yöntemleri ile yenilenebilir enerji politikalarının ekonomik değerlendirmesi yapılmıştır. Kitabın üçüncü bölümü, göç ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkiyi Türkiye için değerlendirmekte, dördüncü bölümde ise sürdürülebilir belirsizliklerin yatırımlar üzerindeki etkileri çeşitli gelişmiş ülkeler için analiz edilmektedir. Beşinci bölümde çeşitli sürdürülebilirlik ölçümleri tartışılarak, Türkiye'nin sürdürülebilirlik açısından durumu değerlendirilmiş, altıncı bölümde ise yapısal dönüşümün sürdürülebilirliği ve kapsayıcılığı üzerine Türkiye özelinde tartışmalar yapılmıştır. Yedinci ve son bölümde ise Türkiye'de gelir eşitsizliği, büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki dinamik ilişkiler analiz edilmiştir.

Bu kitabın hazırlanmasında katkıda bulunan tüm yazarlarımıza ve yayıma katkı sunan tüm paydaşlara teşekkürlerimizi sunarız. Özellikle bölüm yazarlıkları ile kitaba katkı veren Prof. Dr. Harun YAKIŞIK, Prof. Dr. Mahmut MASCA, Doç. Dr. Veysel KARAGÖL, Doç. Dr. Mehmet Sedat UĞUR, Dr. Öğretim Üyesi Cem GÖKCE, Dr. Öğretim Üyesi Yunus SAVAŞ ve Doktora öğrencisi Melis YALBURDAK'a katkılarından dolayı minnettarız. Son olarak, kitabın, enerji ve sürdürülebilirlik alanındaki

akademik birikimi zenginleştirmesini ve politika yapım süreçlerine ışık tutmasını temenni ediyoruz.

Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Ali DEMİR

Doç. Dr. Barbaros GÜNERİ

# İçindekiler

Ön Söz

iii

## Bölüm 1

Türkiye'nin İklim Değişikliği Rejimine Katılımı: Yükümlülükler, Fırsatlar ve Kısıtların SWOT Analizi 1

*Harun Yakışık*

## Bölüm 2

Economic Evaluation of Renewable Energy Performance of European Union Countries and Türkiye with the Multi-Criteria Decision-Making Methods 25

*Cem Gökce*

*Mahmut Masca*

## Bölüm 3

Türkiye’de Göç ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkileri (2014–2024): Nitel Belge Analizine Dayalı Bir Değerlendirme 59

*Melis Yalburdak*

*Harun Yakışık*

## Bölüm 4

Sürdürülebilirlik Belirsizliği ve Yatırımlar: Gelişmiş Ülkelerden Zamanla Değişen Kanıtlar 87

*Veysel Karagöl*

## Bölüm 5

Sürdürülebilirliğin Ölçülmesi ve Türkiye için Sürdürülebilirlik Göstergelerine Yönelik Bir Değerlendirme 105

*Mehmet Sedat Uğur*

## Bölüm 6

---

Yapısal Dönüşüm, Sürdürülebilirlik ve Kapsayıcılık: Türkiye Üzerine Bir  
İnceleme

123

*Barbaros Güneri*

## Bölüm 7

---

Sürdürülebilir Enerji Geçiş ve Toplumsal Eşitsizlik: Türkiye Örneği Üzerine  
Bir İnceleme

143

*Yunus Savaş*

# Türkiye'nin İklim Değişikliği Rejimine Katılımı: Yükümlülükler, Fırsatlar ve Kısıtların SWOT Analizi

Harun Yakışık<sup>1</sup>

## Özet

Bu çalışma, Türkiye'nin uluslararası iklim değişikliği rejimine katılımını sürdürülebilir kalkınma bakış açısıyla incelemeyi amaçlamaktadır. Analiz kapsamında, Türkiye'nin Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması gibi temel sözleşmeler çerçevesinde üstlendiği yükümlülükler, karşılaştığı sınırlılıklar ve sahip olduğu fırsatlar SWOT yaklaşımıyla değerlendirilmiştir. Araştırmada nitel belge analizi yöntemi benimsenmiş; uluslararası raporlar, akademik literatür, resmi veriler ve Türkiye'nin iklim politikalarına ilişkin belgeler sistematik biçimde incelenmiştir. Bulgular, Türkiye'nin genç nüfusunun, yüksek yenilenebilir enerji potansiyelinin ve stratejik coğrafi konumunun iklim politikalarının uygulanmasında çeşitli avantajlar sunduğuna işaret etmektedir. Bununla birlikte, fosil yakıtlara dayalı enerji yapısı, yüksek emisyon yoğunluğu ve sınırlı finansman kaynakları politika uygulamalarında kırılganlıklar doğurabilmektedir. Fırsatlar arasında Avrupa Birliği'nin Yeşil Mutabakatı, yeşil finansman olanakları ve teknoloji transferi öne çıkarken; tehditler arasında küresel emisyon azaltım baskısı, sınırda karbon düzenlemeleri (CBAM) ve iklim değişikliğinin fiziksel etkileri yer almaktadır. Çalışmanın genel değerlendirmesi, Türkiye'nin iklim politikalarının yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik ve jeopolitik boyutlarıyla birlikte ele alınmasının yararlı olacağı yönündedir. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu, bütüncül ve toplumsal faydayı gözetten bir iklim politikası tasarımı önem taşımaktadır.

1 Prof. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Politikası Anabilim Dalı, Çankırı, Türkiye, haruny@karatekin.edu.tr, ORCID:0000-0001-9542-1614

## 1.Giriş

Küresel iklim krizi, yalnızca çevresel bir sorun olarak değil, aynı zamanda ekonomik büyüme, enerji güvenliği, uluslararası ticaret ve toplumsal refah üzerinde etkileri bulunan çok boyutlu bir olgu olarak değerlendirilmektedir. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) tarafından 2021'de yayımlanan raporlar, insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının küresel ısınmayı hızlandırdığına ve bu sürecin ekosistemler, ekonomiler ve toplumlar üzerinde geri dönüşü güç etkiler ortaya çıkarabileceğine işaret etmektedir (IPCC, 2021). Bu bağlamda, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Kyoto Protokolü ve Paris Anlaşması gibi küresel iklim rejimleri, ortak sorumluluk ve iş birliği mekanizmaları aracılığıyla bu krize yanıt arayışlarının temel çerçevesini oluşturmuştur (UNFCCC, 2021).

Türkiye ise uzun süre bu süreçte “özel koşullar” talep eden, görece ikircikli bir tutum sergilemiş, özellikle Kyoto Protokolü döneminde gelişmiş ülkeler listesine dahil edilmesi nedeniyle finansman mekanizmalarına erişimde sınırlılıklarla karşılaşmış ve bu durum iklim politikalarının yöneliminde belirsizliklere yol açmıştır. Paris Anlaşması'nın 2021 yılında TBMM'de onaylanmasıyla birlikte Türkiye, 2053 yılı için “net sıfır emisyon” hedefini açıklamış, ancak güncel Ulusal Katkı Beyanı'nda (NDC) mutlak emisyon azaltımına yer verilmemesi hedeflerin inandırıcılığını sınırlayan bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Republic of Türkiye, 2024; Climate Action Tracker, 2024).

Son yıllarda Türkiye'nin iklim politikalarının yönelimini şekillendiren üç temel dinamik öne çıkmaktadır. İlk olarak, Avrupa Birliği'nin Yeşil Mutabakatı ve 2026'da yürürlüğe girmesi beklenen Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (CBAM), Türkiye açısından dış ticaret ve üretim süreçlerinde önemli bir uyum baskısı oluşturmaktadır (Acar vd., 2022; ELIAMEP, 2024; World Bank, 2024). İkinci olarak, küresel finans kuruluşlarının kredi ve yatırım politikalarını giderek daha fazla iklim kriterlerine bağlaması, Türkiye'nin enerji ve sanayi yatırımlarında yeni koşulları gündeme getirmektedir (World Bank, 2022; Aslan vd., 2022). Üçüncü olarak ise, ülke içinde artan enerji talebi, fosil yakıt bağımlılığının sürmesi ve su stresi gibi yapısal baskılar, iklim politikalarının uygulanabilirliği açısından dikkat edilmesi gereken iç dinamikleri ortaya koymaktadır (Kızıltan, 2021; Köse ve Kutlu Kaynar, 2025; Carnegie Endowment for International Peace, 2024).

Literatürde Türkiye'nin iklim politikaları çoğunlukla ekonomik maliyetler, enerji güvenliği ve diplomatik müzakereler çerçevesinde ele alınmıştır. Ancak çevresel, ekonomik ve finansal boyutların birlikte değerlendirildiği bütüncül

analizlerin sınırlı olması, çalışmanın doldurmayı hedeflediği araştırma boşluğunu oluşturmaktadır.

Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, Türkiye'nin uluslararası iklim rejimlerindeki konumunu SWOT analizi ile değerlendirmek; güçlü ve zayıf yönlerini, karşı karşıya bulunduğu fırsat ve tehditleri güncel literatür ışığında ortaya koymaktır. Böylece iklim politikalarının yalnızca diplomatik taahhütler değil, aynı zamanda toplum, ekonomi ve sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkileri de kapsamlı biçimde tartışılabilecektir.

Çalışmanın araştırma soruları (AS) şu şekilde formüle edilmiştir:

AS1: Türkiye'nin uluslararası iklim rejimindeki konumu, tarihsel süreçte nasıl evrilmiştir?

AS2: Paris Anlaşması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı ekseninde Türkiye'nin güçlü ve zayıf yönleri nelerdir?

AS3: CBAM, finansal riskler ve iç yapısal sorunlar Türkiye'nin iklim politikalarını hangi fırsatlar ve tehditlerle karşı karşıya bırakmaktadır?

AS4: Türkiye'nin 2053 “net sıfır hedefi”, sürdürülebilir kalkınma perspektifiyle ne ölçüde uyumludur?

## 2. Kavramsal Çerçeve

İklim değişikliği ile mücadele, yalnızca çevresel bir sorun alanı değil; aynı zamanda ekonomik kalkınma, toplumsal adalet ve uluslararası iş birliği boyutlarıyla ele alınması gereken çok boyutlu bir olgu olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'nin uluslararası iklim sözleşmelerindeki konumunu değerlendirebilmek için hem teorik yaklaşımlara hem de temel politika belgelerine dayalı bir kavramsal çerçeve oluşturulması gerekmektedir.

Çalışmanın kuramsal arka planı, özellikle “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” (common but differentiated responsibilities – CBDR) ilkesi, iklim adaleti teorileri, uluslararası politik ekonomi ve sürdürülebilir kalkınma paradigması üzerine inşa edilmiştir. Bu yaklaşımlar, ilerleyen bölümlerde SWOT analizi çerçevesinde tartışılacak olan Türkiye'nin güçlü ve zayıf yönlerinin değerlendirilmesine rehberlik eden temel unsurlar olarak işlev görmektedir.

### 2.1. Adil Yük Paylaşımı ve İklim Adaleti

Küresel iklim rejiminin temelinde, Kyoto Protokolü'nden Paris Anlaşması'na uzanan süreçte kabul edilen “ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar” (common but differentiated responsibilities – CBDR) ilkesi

bulunmaktadır. Bu ilke, gelişmiş ülkelerin tarihsel sorumlulukları oranında daha fazla yük üstlenmesini, gelişmekte olan ülkelere ise finansman ve teknoloji transferi yoluyla destek sağlanmasını öngörmektedir (Roberts & Parks, 2007). Türkiye'nin Paris Anlaşması'nı uzun süre onaylamamasında da, gelişmiş ülkeler kategorisine dahil edilerek finansman mekanizmalarına erişimin dışında bırakılması önemli bir gerekçe olmuştur.

Buna ek olarak, güncel literatür iklim adaletini yalnızca devletlerarası yük paylaşımı çerçevesinde değil, toplum içindeki eşitsizliklerin yönetimi açısından da değerlendirmektedir. UNEP Adaptation Gap Report (2024a) ve IPCC AR6 Sentez Raporu (IPCC, 2023), kırılgan grupların aşırı sıcaklar, su kıtlığı ve gıda güvensizliğinden orantısız biçimde etkilendiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle, iklim adaletinin Türkiye açısından hem dış politika hem de sosyal politika düzeyinde stratejik bir araç olarak ele alınması gerekmektedir.

## **2.2. Karbon Piyasaları ve Finansman Mekanizmaları**

İklim politikalarının yalnızca emisyon azaltım hedeflerinden ibaret olmadığı; aynı zamanda karbon ticareti, yeşil finansman ve piyasa temelli mekanizmalarla desteklendiği bilinmektedir. Paris Anlaşması'nın 6. maddesi, uluslararası karbon ticaretini düzenleyen yeni bir çerçeve sunmakta ve ülkelerin azaltım hedeflerine daha düşük maliyetlerle ulaşabilmelerine olanak tanımaktadır (World Bank, 2025).

Türkiye açısından bu mekanizma kritik bir önem taşımaktadır. 2025 yılında kabul edilen İklim Kanunu ile ulusal Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) için gerekli mevzuat altyapısının oluşturulması, hem AB'nin CBAM uygulamalarıyla uyum sağlamak hem de yeşil finansmana erişimi mümkün kılmak açısından stratejik bir eşik olarak değerlendirilmektedir (International Carbon Action Partnership, 2025). Ayrıca OECD (2024), karbon piyasalarının özel sektör yatırımlarını harekete geçirme ve düşük maliyetli finansman kanalları açma potansiyeline sahip olduğunu vurgulamaktadır.

## **2.3. Yeşil Mutabakat ve Karbon Düzenlemeleri**

Avrupa Birliği'nin 2019 yılında ilan ettiği Yeşil Mutabakat (Green Deal), küresel ticarete iklim boyutunu daha görünür ve belirleyici hâle getirmiştir. Bu çerçevede özellikle Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (CBAM), karbon yoğun sektörlerden yapılan ithalata karbon fiyatı uygulanmasını öngörmektedir (Acar vd., 2022). Türkiye gibi ihracatının %40'tan fazlasını Avrupa Birliği'ne gerçekleştiren bir ülke açısından bu düzenleme, doğrudan ekonomik etkiler yaratabilecek bir dışsal baskı unsuru olarak

değerlendirilmektedir. Kavramsal düzeyde bu durum, iklim politikalarının artık yalnızca çevresel bir boyut taşımadığını; aynı zamanda rekabet gücü ve dış ticaretin sürdürülebilirliği ile yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

CBAM'ın 2026 yılından itibaren mali yükümlülük doğuracak olması, Türk sanayi sektörleri açısından kritik bir dönüm noktası olarak görülmektedir. European Commission ile European Parliament & Council (2023) tarafından yayımlanan 2023/956 ve 2023/1773 sayılı düzenlemeler, raporlama döneminden sertifika alım dönemine geçiş sürecini ayrıntılı biçimde tanımlamaktadır. Bu bağlamda, MRV (izleme, raporlama ve doğrulama) kapasitesinin güçlendirilmesi Türkiye için öncelikli bir ihtiyaç olarak öne çıkmaktadır.

#### 2.4. Sürdürülebilir Kalkınma ve İklim Politikası

Türkiye'nin iklim stratejileri de Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (Sustainable Development Goals – SDGs) ile yakından bağlantılıdır. Enerji güvenliği, su kaynaklarına erişim, şehirleşme ve sanayileşme süreçleri, iklim politikalarının kalkınma hedefleriyle uyumlu biçimde tasarlanmasını gerekli kılmaktadır (UNEP, 2024a). Ayrıca IEA (2024a) raporu, elektrifikasyonun hem enerji güvenliği hem de sanayi rekabet gücü üzerindeki çarpan etkisine dikkat çekmektedir.

Bu nedenle, Türkiye açısından iklim politikaları yalnızca çevrenin korunmasına yönelik bir araç değil; aynı zamanda ekonomik modernizasyonun ve toplumsal refah stratejilerinin tamamlayıcı bir bileşeni olarak görülmelidir.

#### 2.5. İklim Politikalarında İnsan ve Toplum Boyutu

Son olarak, iklim değişikliğinin yalnızca teknik ve ekonomik değil, aynı zamanda insani bir boyutu da bulunmaktadır. Artan sıcak dalgaları, kuraklık, gıda güvensizliği ve göç hareketleri, iklim krizini sosyal adalet ve toplumsal dayanıklılıkla doğrudan ilişkili bir olgu hâline getirmektedir (IPCC, 2021).

Güncel araştırmalar, iklim kaynaklı göç ve bölgesel eşitsizliklerin Türkiye'de kırsal-kentsel hatlarda daha belirgin hale geldiğini; bu nedenle uyum politikalarının yerel düzeyde tasarlanarak uygulanmasının önem taşıdığını ortaya koymaktadır (UNEP, 2024a; Batmaz ve Şişman-Aydın, 2025). Bu çerçevede, kavramsal yaklaşımın insan odaklı bir boyut içermesi, çalışmanın bulgularıyla literatür arasındaki bağlantıyı güçlendirmektedir.

### 3. Literatür Özeti

Türkiye'nin iklim politikalarının uluslararası rejimle uyumunu değerlendiren çalışmalar, Paris Anlaşması taahhütlerinden Avrupa Birliği'nin Yeşil Mutabakatı (EGD) ve CBAM düzenlemelerine, enerji dönüşümünden finansman açığına, uyum politikalarından adil geçiş tartışmalarına kadar çok katmanlı bir çerçeve sunmaktadır. Literatürde önemli bir eğilim, Türkiye'nin 2021'de Paris Anlaşması'nı onaylaması ve 2053 net sıfır hedefini ilan etmesini bir dönüm noktası olarak görmektir. Bununla birlikte, güncellenmiş NDC'de mutlak emisyon azaltım taahhüdünün bulunmaması, sıkça dile getirilen bir eleştiri konusu olmuştur (UNFCCC, 2021).

Climate Action Tracker (2024), bu çerçevede Türkiye'yi "kritik ölçüde yetersiz" kategorisinde sınıflandırmış ve 2030 yılı için 537–634 MtCO<sub>2</sub>e emisyon öngörüsünde bulunmuştur. IPCC AR6 Sentez Raporu (2023) ise, küresel sıcaklık artışının 1,5 °C hedefiyle sınırlandırılabilmesi için %43 oranında mutlak azaltım gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda Batmaz ve Şişman-Aydın (2025), kömürden çıkış planı netleşmeden uzun vadeli stratejilerin (LTS) inandırıcılığının sınırlı kalabileceğini ileri sürmüştür.

Benzer biçimde, International Monetary Fund (IMF, 2024) ve OECD (2024), politika hedefleri ile uygulama araçları arasındaki uyumsuzluğun yatırımcı güvenini sınırladığını belirtmektedir. Buna karşılık International Energy Agency (IEA, 2024b), Türkiye'nin yüksek güneş ve rüzgâr kapasitesine sahip olduğunu ve bu nedenle daha iddialı hedefler koyma potansiyeli bulunduğunu vurgulamaktadır.

Bu açıdan literatürde iki yönelim dikkat çekmektedir: Climate Action Tracker, IPCC, IMF ve OECD daha çok hedeflerin yetersizliğine işaret ederken; IEA ise fırsatların altını çizmektedir.

Öte yandan, Avrupa Birliği'nin Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (CBAM) literatürde Türkiye açısından dışsal bir baskı unsuru olarak öne çıkmaktadır. Acar vd. (2022), CBAM'ı doğrudan ekonomik risk olarak değerlendirirken; World Bank (2025), uyum için karbon fiyatlamasının zorunlu olduğuna işaret etmektedir. Roberts ve Parks (2007), yük paylaşımı tartışmaları bağlamında iklim adaletine dikkat çekerken; Batmaz ve Şişman-Aydın (2025), CBAM'ın Türkiye'nin iklim taahhütlerini güçlendiren bir mekanizma işlevi görebileceğini savunmaktadır. European Commission (2023) ve European Parliament & Council (2023), 2026 itibarıyla mali yükümlülüklerin devreye gireceğini ortaya koymuş; International Carbon Action Partnership (2025) ise Türkiye ETS'sini uyum için kritik bir adım olarak görmüştür. Ayrıca Graham vd. (2024) ve OECD (2024), CBAM

kaynaklı maliyet artışlarının %10–15 düzeyine ulaşabileceğini, yeşil sertifikasyon mekanizmalarının ise bu baskıyı kısmen azaltabileceğini belirtmiştir. Bu nedenle, literatürün bir kısmı CBAM’ı tehdit, bir kısmı ise reformları hızlandırıcı bir fırsat olarak yorumlamaktadır.

Enerji sektörü, literatürde sıklıkla Türkiye’nin iklim politikalarının “turnusol kâğıdı” olarak nitelendirilmiştir. Emisyonların üçte ikisinin enerji kaynaklı olduğu ve özellikle kömür bağımlılığının en kritik risklerden biri olduğu vurgulanmaktadır (IEA, 2023; SHURA, 2023). IEA (2024b), Türkiye’nin güneş ve rüzgâr potansiyelinin yüksekliğini öne çıkarırken; Graham vd. (2024), kömürden çıkışın gecikmesinin dönüşüm maliyetlerini %30 artırabileceğini hesaplamıştır. SHURA (2023), 2053 net sıfır vizyonunda elektrik sektöründe %70’in üzerinde yenilenebilir payının teknik olarak mümkün olduğunu, ancak bunun için şebeke esnekliği ve piyasa reformlarının geliştirilmesinin gerekli olduğunu vurgulamaktadır. World Bank (2025), kömür yatırımlarının sürmesinin geçiş risklerini artırabileceğini belirtirken; IMF (2024), enerji dönüşümünde kararlı adımların makroekonomik kırılganlıkları azaltabileceğini ifade etmektedir. Bu nedenle literatürün ortak noktası, kömürden çıkışın gecikmesinin ekonomik maliyetleri artıracığı; yenilenebilir enerji yatırımlarının ise bu riski dengeleme kapasitesine sahip olduğudur.

Bununla birlikte, finansman konusu literatürde Türkiye’nin en önemli zayıf yönlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. World Bank (2025), dönüşümün yalnızca dış kaynaklarla sağlanamayacağını vurgularken; OECD (2024), gelişmiş ülkelerin 100 milyar dolar hedefini aşmasına rağmen uyum yatırımları için fonların yetersiz kaldığını belirtmektedir. Sovacool (2016), enerji geçişlerinin yalnızca teknolojik değil, aynı zamanda politik ve sosyal kabul boyutlarıyla da finanse edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Financial Stability Board (FSB, 2024) ve Bank for International Settlements (BIS, 2023), finansal kurumların iklim risklerini raporlama ve stres testleri yapma yükümlülüklerinin giderek arttığını göstermektedir. IMF (2024) ise, Türkiye’nin dış finansmana bağımlılığının sürdüğünü ve politik öngörülebilirlik sağlanmadıkça yeşil yatırım kanallarının cazip olmayabileceğini ifade etmektedir. Dolayısıyla, literatür genel olarak finansman açığının kapatılmasının karbon fiyatlaması, yeşil tahvil piyasaları ve uluslararası iş birlikleri ile mümkün olabileceği konusunda birleşmektedir.

Dolayısıyla, uyum ve adil geçiş politikaları literatürde giderek daha fazla önem kazanmaktadır. IPCC (2021; 2023) ve UNEP (2024a, 2024b), Akdeniz Havzası’nı en kırılgan bölgelerden biri olarak tanımlamış ve Türkiye’nin su stresi ile sıcaklık artışlarından ciddi biçimde etkilenebileceğini

ortaya koymuştur. Roberts ve Parks (2007), uyum kapasitesinin iklim adaletiyle doğrudan ilişkili olduğunu vurgularken; Batmaz ve Şişman-Aydın (2025), Türkiye'nin bölgesel eşitsizlikleri dikkate alan uyum politikaları geliştirmesi gerektiğini savunmuştur. Sovacool (2016) ve OECD (2022), adil geçişin yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda toplumsal boyutlarıyla da yönetilmesi gerektiğini; özellikle kömür bölgelerinde istihdam kayıplarının yeniden eğitim ve kalkınma programlarıyla telafi edilmesinin önem taşıdığını belirtmektedir. Ancak bu noktada literatürdeki boşluklar da dikkat çekmektedir: uyum politikalarının yerelleştirilmesi, iklim göçü ve toplumsal kırılganlıkların mikro düzeyde incelenmesi konularında çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, mevcut literatür Türkiye'nin iklim politikalarının başarısını büyük ölçüde 2030'a kadar atılacak kritik adımlara bağlamakta ve bu çerçevede hem hedeflerin güvenilirliği hem de uygulama kapasitesine odaklanmaktadır. Nitekim Climate Action Tracker (2024), IPCC (2023), IMF (2024) ve OECD (2024) gibi kaynaklar, hedef–uygulama arasındaki açıklara, uyum kapasitesindeki sınırlılıklara ve politika güvenilirliğinin zayıf yönlerine işaret etmektedir. Buna karşılık IEA (2024b), SHURA (2023) ve Graham vd. (2024) gibi çalışmalar, teknik dönüşüm olanaklarını ve yenilenebilir enerji potansiyelinin sunduğu fırsatları öne çıkarmaktadır.

Bu ikili yaklaşım, bir taraftan kömürden çıkış planının ilan edilmesi, ulusal ETS'nin işler hâle getirilmesi, uyum ve adil geçiş politikalarının kurumsallaştırılması ile yeşil finansman kanallarının etkinleştirilmesi gibi somut politika gerekliliklerine dikkat çekerken; diğer taraftan ara hedeflerin inandırıcılığı, enerji dönüşümünün toplumsal kabulü, adil geçişin sosyal boyutları, uyum politikalarının yerelleştirilmesi ve iklim göçü ile kırılganlıkların mikro ölçekte incelenmesi gibi alanlarda araştırma ve politika boşluklarının sürdüğünü göstermektedir.

Dolayısıyla, mevcut literatür Türkiye'nin uluslararası iklim rejimindeki konumunu açıklamada anlamlı katkılar sunmakta; ancak özellikle politik–toplumsal bütünleşme ve yerel ölçekli uyum stratejilerinin geliştirilmesi bakımından hâlâ derinleştirilmesi gereken bir gündemin varlığını teyit etmektedir.

#### 4. Yöntem

Araştırma, karşılaştırmalı politika analizi çerçevesinde tasarlanmış; Türkiye'nin Paris Anlaşması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı (EGD) kapsamındaki konumu, benzer gelişmekte olan ülkelerle (örneğin Meksika, Güney Afrika,

Polonya) kıyaslanarak değerlendirilmiştir. Bu karşılaştırmalar, Türkiye'nin kömür bağımlılığı, finansman açığı ve ihracat kompozisyonu bakımından benzer risk ve fırsat profilleri sergilediğini göstermektedir (OECD, 2022; IMF, 2024).

#### 4.1. Araştırma Deseni

Araştırma, karşılaştırmalı politika analizi çerçevesinde tasarlanmıştır; Türkiye'nin Paris Anlaşması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı (EGD) kapsamındaki konumu, benzer gelişmekte olan ülkelerle (örneğin Meksika, Güney Afrika, Polonya) kıyaslanarak değerlendirilmiştir. Bu karşılaştırmalar, Türkiye'nin kömür bağımlılığı, finansman açığı ve ihracat kompozisyonu bakımından benzer risk-fırsat profilleri sergilediğini göstermektedir (OECD, 2022; IMF, 2024).

#### 4.2. Veri Kaynakları

Bu çalışmada kullanılan veriler beş ana grupta toplanmıştır.

1. Uluslararası anlaşmalar, temel kaynaklar arasında yer almakta; UNFCCC belgeleri, Paris Anlaşması metni ve Türkiye'nin 2053 Net Sıfır Stratejisi, ülkenin iklim politikalarının çerçevesini belirleyen belgeler olarak değerlendirilmiştir (UNFCCC, 2021).
2. Kurumsal raporlar, kapsamlı bir veri tabanı sunmaktadır. Dünya Bankası'nın *Country Climate and Development Report*'u (World Bank, 2025), OECD'nin iklim finansmanına ilişkin değerlendirmeleri (OECD, 2022; 2024), UNEP tarafından yayımlanan *Adaptation Gap Report*'lar (2024a; 2024b), IMF Türkiye Raporu (IMF, 2024) ve IPCC AR6 Sentez Raporu (IPCC, 2021; 2023) bu çerçevede öne çıkmaktadır.
3. Politika belgeleri, analizin önemli dayanaklarını oluşturmaktadır. Avrupa Birliği'nin Yeşil Mutabakatı ve CBAM düzenlemeleri (European Commission, 2023; European Parliament & Council, 2023) ile Türkiye'nin 2025 yılında kabul ettiği İklim Kanunu, politika analizine yön veren kritik belgeler olarak öne çıkmaktadır.
4. Akademik literatür, Türkiye'nin iklim politikalarına dair güncel bulgular sağlamış; Acar vd. (2022), Batmaz ve Şişman-Aydın (2025), Roberts ve Parks (2007) ile Sovacool (2016) gibi çalışmalar bu noktada temel başvuru kaynakları olmuştur.
5. Enerji sektörü verileri, analizin ampirik boyutunu desteklemiştir. Uluslararası Enerji Ajansı'nın raporları (IEA, 2023; 2024a; 2024b),

SHURA'nın (2023) enerji dönüşümü değerlendirmeleri, Graham vd. (2024) çalışması ile FSB (2024) ve BIS (2023) raporları, enerji ve finans kesişiminde kapsamlı bir veri temeli oluşturmuştur.

#### 4.3. Analiz Yöntemi

Belirlenen tüm kaynaklar, nitel içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiş ve bulgular üç ana kategori altında sınıflandırılmıştır:

- Politika hedeflerinin yeterliliği,
- Dış baskılar (CBAM, iklim finansmanı, yeşil dönüşüm),
- İç dinamikler (enerji dönüşümü, uyum, adil geçiş politikaları).

Bunun yanı sıra, SWOT analizi yöntemi uygulanarak Türkiye'nin güçlü ve zayıf yönleri ile karşılaştığı fırsat ve tehditler sistematik olarak ortaya konulmuştur. Literatürde sıkça kullanılan bu yöntem (Helms & Nixon, 2010; Dyson, 2004; Sovacool, 2016; Roberts & Parks, 2007), yalnızca mevcut durumu sınıflandırmakla kalmamakta, aynı zamanda politika geliştirme sürecinde uygulanabilecek stratejik yönelimlere de ışık tutmaktadır.

#### 4.4. Sınırlılıklar

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, Türkiye'nin iklim politikaları hâlen dönüşüm sürecinde olduğundan emisyon ticaret sistemi (ETS) henüz uygulamaya geçirilmemiştir. Bu durum, karbon fiyatlamasına ilişkin piyasa temelli göstergelerin sınırlı kalmasına yol açmaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin güncellenmiş Ulusal Katkı Beyanı'nda (NDC) mutlak emisyon azaltım hedeflerine yer verilmemesi, senaryoların güvenilirliği açısından sınırlayıcı bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Climate Action Tracker, 2024).

Verilerin önemli bir kısmının uluslararası kurum raporlarına dayanması da başka bir kısıt oluşturmaktadır. Ulusal düzeyde açıklanan verilerde şeffaflık ve erişilebilirliğin sınırlı olması, özellikle sera gazı envanteri, su stresi göstergeleri ve bölgesel uyum politikaları konularında belirsizliklere yol açmaktadır (UNEP, 2024a; UNEP, 2024b).

Son olarak, Türkiye'ye özgü kantitatif ekonometrik analizlerin sınırlı sayıda olması, araştırmanın büyük ölçüde nitel yöntemlere dayanmasına neden olmuş ve bu durum bulguların genellenebilirliğini kısmen sınırlandırmıştır.

#### 4.5. Etik İlkeler

Araştırmada kullanılan tüm kaynaklar APA 7 kurallarına uygun biçimde belirtilmiş, intihalden kaçınılmış ve şeffaf atıf yapılmıştır. Bulgular, tarafsız ve nesnel bir yaklaşımla yorumlanmış, herhangi bir siyasi yönlendirmeden bağımsız değerlendirmeler sunulmuştur.

Ayrıca, “adil geçiş” ilkesi dikkate alınarak iklim politikalarının yalnızca çevresel değil, aynı zamanda sosyal etkilerine de vurgu yapılmıştır. Bu çerçevede, kömür bölgelerindeki işçiler, düşük gelirli haneler ve tarıma bağımlı nüfus gibi kırılgan grupların karşılaşılabileceği olası yüklerin azaltılmasının önem taşıdığı özellikle belirtilmiştir (Sovacool, 2016; OECD, 2022).

#### 5. SWOT Analizi

Bu çalışmada, Türkiye’nin iklim sözleşmeleri sürecindeki konumunu değerlendirmek amacıyla SWOT analizi yöntemi kullanılmıştır. SWOT yaklaşımı, güçlü ve zayıf yönlerin yanı sıra fırsatlar ve tehditlerin bütüncül ve sistematik biçimde sınıflandırılmasına imkân tanımakta; böylece ülkenin uluslararası iklim rejimindeki kapasitesi, karşı karşıya bulunduğu zorluklar ve geleceğe dönük stratejik imkânları analitik bir çerçevede ortaya koymaktadır. Literatürde bu yöntemin özellikle çevre ve enerji politikalarının stratejik yönelimlerini belirlemede yaygın biçimde kullanıldığı ve politika yapıcılar için pratik bir araç sunduğu belirtilmektedir (Helms & Nixon, 2010; Dyson, 2004). Ayrıca Sovacool (2016) ile Roberts ve Parks (2007), SWOT’un yalnızca mevcut durumu tespit etmeye değil, aynı zamanda politika geliştirme sürecinde stratejik perspektifler oluşturmaya katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Türkiye bağlamında ise bu yöntem, Paris Anlaşması hedefleri, AB Yeşil Mutabakatı ve CBAM baskısı, enerji dönüşümündeki zorunluluklar ve iklim finansmanı açığı gibi kritik başlıkların birlikte ele alınmasını mümkün kılmaktadır (Batmaz ve Şişman-Aydın, 2025; OECD, 2022; World Bank, 2025).

##### 5.1. Güçlü Yönler

Türkiye’nin iklim politikalarındaki güçlü yönlerin başında yüksek yenilenebilir enerji potansiyeli gelmektedir. Özellikle güneş ve rüzgâr enerjisinde son yıllarda kaydedilen hızlı kapasite artışı, enerji dönüşümünü destekleyen yapısal bir avantaj olarak öne çıkmaktadır (IEA, 2023; SHURA, 2023). Ayrıca, 2053 Net Sıfır hedefinin en üst düzeyde siyasal irade tarafından ilan edilmesi (UNFCCC, 2021), ulusal iklim stratejisinin uzun vadeli yönelimi açısından kurumsal bir çerçeve oluşturmuştur. Türkiye’nin stratejik coğrafi konumu ise ülkeyi bölgesel enerji ticaretinde kilit bir aktör

haline getirmekte ve dışa bağımlılığı azaltma fırsatı sunmaktadır. Son olarak, 2025 İklim Kanunu ile emisyon ticaret sistemi (ETS) altyapısının kurulmaya başlanması, AB'nin CBAM uygulamalarıyla uyum açısından kritik bir adım niteliği taşımaktadır (International Carbon Action Partnership, 2025).

## **5.2. Zayıf Yönler**

Bununla birlikte, Türkiye'nin iklim politikaları bazı zayıf yönler de içermektedir. Güncellenmiş NDC'de mutlak emisyon azaltım hedefinin yer almaması, uluslararası literatürde politika inandırıcılığını sınırlayan bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Climate Action Tracker, 2024). Kömürden çıkış için resmi bir takvimin açıklanmamış olması, çevresel ve ekonomik dönüşümün planlanabilirliğini kısıtlamaktadır (Batmaz ve Şişman-Aydın, 2025). Ayrıca, yeşil finansman kanallarının yetersizliği dönüşümün maliyetini artırmakta; MRV (izleme, raporlama, doğrulama) kapasitesindeki eksiklikler ise Türkiye'nin uluslararası iklim rejimindeki güvenilirliğini sınırlandırmaktadır (OECD, 2022; World Bank, 2025).

## **5.3. Fırsatlar**

Türkiye açısından önemli fırsatlar da bulunmaktadır. CBAM, kısa vadede maliyet baskısı yaratsa da uzun vadede düşük karbonlu üretime geçişi teşvik eden bir dışsal mekanizma olarak değerlendirilmektedir (Acar vd., 2022; European Parliament & Council, 2023). Yenilenebilir enerji yatırımlarındaki artış, enerji ithalat faturasını azaltma ve ihracatın sürdürülebilirliğini güçlendirme potansiyeli taşımaktadır (IEA, 2024b). Ayrıca, yeşil finansman araçlarına erişimin genişlemesi Türkiye'nin dönüşüm sürecinde kritik bir avantaj sağlayabilir (OECD, 2024; FSB, 2024). Buna ek olarak, adil geçiş programlarının uygulanması yalnızca ekonomik dönüşümün toplumsal maliyetlerini azaltmakla kalmayacak, aynı zamanda sosyal uyumu güçlendirerek politikaların meşruiyetini artıracaktır (Sovacool, 2016; OECD, 2022).

## **5.4. Tehditler**

Öte yandan, Türkiye'nin iklim politikalarını zorlaştıran çeşitli tehditler de söz konusudur. CBAM nedeniyle ihracat sektörlerinde maliyetlerin artması ve rekabet gücünün azalması, en kritik risklerden biri olarak değerlendirilmektedir (World Bank, 2025; Graham vd., 2024). Ayrıca, iklim değişikliğinin fiziksel etkileri — kuraklık, sıcak hava dalgaları ve orman yangınları — hem tarımsal üretimi hem de toplumsal refahı doğrudan tehdit etmektedir (IPCC, 2021; UNEP, 2024b). Yüksek dış finansman bağımlılığı makroekonomik kırılganlıkları artırmakta, enerji dönüşümünde

yaşanabilecek gecikmeler ise maliyetleri yükselterek Türkiye'yi daha kırılgan bir konuma sürükleyebilmektedir (IMF, 2024; IEA, 2024a).

### 5.5. SWOT Tablosu

Çalışmada, Türkiye'nin iklim sözleşmeleri sürecindeki konumunu daha bütüncül biçimde ortaya koymak amacıyla SWOT analizi kullanılmıştır. Bu yöntem, ülkenin güçlü ve zayıf yönleri ile fırsat ve tehditlerini sistematik olarak sınıflandırarak mevcut durumun stratejik bir çerçevede değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Aşağıdaki tablo, Türkiye'nin iklim politikaları bağlamındaki konumunu yapısal olarak özetlemekte ve çalışmanın sonraki bölümlerinde yapılacak tartışmalara temel teşkil etmektedir.

*Tablo 1. Türkiye'nin iklim sözleşmeleri sürecindeki konumuna ilişkin SWOT analizi*

| Güçlü Yönler (S)                                                                                                  | Zayıf Yönler (W)                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Yüksek yenilenebilir enerji potansiyeli (IEA, 2023; SHURA, 2023)                                                  | Mutlak emisyon azaltım hedefinin olmaması (Climate Action Tracker, 2024)                     |
| 2053 Net Sıfır hedefinin ilan edilmiş olması (UNFCCC, 2021)                                                       | Kömürden çıkış takviminin bulunmaması (Batmaz ve Şişman-Aydın, 2025)                         |
| Stratejik coğrafi konum                                                                                           | Yeşil finansman ve yatırım kanallarının yetersizliği (OECD, 2022; World Bank, 2025)          |
| Ulusal İklim Kanunu ile ETS altyapısının kurulması (International Carbon Action Partnership, 2025)                | Veri şeffaflığı ve MRV kapasitesinde eksiklikler                                             |
| Fırsatlar (O)                                                                                                     | Tehditler (T)                                                                                |
| AB Yeşil Mutabakatı ve CBAM'ın dönüşümü hızlandırıcı etkisi (Acar vd., 2022; European Parliament & Council (2023) | CBAM nedeniyle maliyet artışı ve rekabet gücü kaybı (World Bank, 2025; Graham et al., (2024) |
| Yenilenebilir yatırımlarla enerji ithalat faturasının düşmesi (IEA, 2024b)                                        | Fiziksel riskler: kuraklık, sıcak dalgaları, yangınlar (IPCC, 2021; UNEP, 2024a)             |
| Yeşil finansmana erişim fırsatları (OECD, 2024; FSB, 2024)                                                        | Dış finansmana bağımlılık ve ekonomik kırılganlıklar (IMF, 2024)                             |
| Adil geçiş programlarıyla sosyal kabulün artırılması (Sovacool, 2016; OECD, 2022)                                 | Enerji dönüşümünde gecikme ve artan maliyetler (IEA, 2024b)                                  |

### 5.6. SWOT Sonuçlarının Genel Değerlendirilmesi

SWOT tablosunda ortaya konulan bulgular, yalnızca şematik bir çerçeve sunmakta olup bu unsurların ayrıntılı biçimde tartışılmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin iklim sözleşmeleri sürecindeki güçlü yönleri, zayıf yönleri, fırsatları ve tehditleri sistematik bir bütünlük içerisinde ele alınarak kapsamlı bir değerlendirme yapılabilir. Her şeyden önce,

Türkiye'nin iklim politikalarındaki güçlü yönlerin başında 2053 yılı için ilan edilen net sıfır hedefi gelmektedir. Bu hedef, uluslararası toplum nezdinde ülkenin iklim politikalarına yönelik güvenilirliğini artırma potansiyeline sahip olup, uzun vadeli vizyonun kurumsallaşmasına katkı sağlayabilecek bir unsur olarak değerlendirilmektedir (UNFCCC, 2021). Bununla birlikte Türkiye'nin sahip olduğu yüksek güneşlenme süresi ve rüzgâr kapasitesi, enerji dönüşümünde doğal bir avantaj sunmakta ve yenilenebilir enerji kaynaklarının bu potansiyeli, karbon yoğun enerji yapısının dönüşümünde stratejik bir kaldıraç işlevi görebilmektedir (IEA, 2023; SHURA, 2023). Ayrıca Avrupa Birliği'nin Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması (CBAM), kısa vadede maliyet baskısı yaratabilse de uzun vadede politika üretiminde itici bir güç rolü oynayarak Türkiye'nin yeşil dönüşüm gündemini hızlandırıcı bir etki yaratma kapasitesine sahiptir (Acar vd., 2022). Ulusal İklim Kanunu'nun 2025 yılında yürürlüğe girmesi ve Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) altyapısının oluşturulmaya başlanması da CBAM uyumu açısından kurumsal kapasiteyi geliştirme potansiyeli taşıyan önemli adımlar arasında görülmektedir (International Carbon Action Partnership, 2025).

Bununla birlikte Türkiye'nin iklim politikaları belirli zayıflıkları da içermektedir. Güncellenmiş Ulusal Katkı Beyanı'nda (NDC) mutlak emisyon azaltımı öngörülmemesi ve yalnızca artıştan azaltım hedefi içermesi, uluslararası literatürde politika inandırıcılığı bakımından sınırlayıcı bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Climate Action Tracker, 2024). Ayrıca kömürden çıkış için somut bir takvimin açıklanmamış olması enerji sektöründe sürdürülebilirlik açığına yol açabilmekte, karbon fiyatlaması ve ETS mekanizmasının gecikmesi ise hem iç piyasada hem de AB ile ticarete yapısal riskler doğurma ihtimali taşımaktadır (World Bank, 2025). Politika öngörülebilirliğinin sınırlı olması, yatırımcı güvenini zedeleyebilecek ve finansman maliyetlerini yükseltebilecek bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır (IMF, 2024). Dolayısıyla, güçlü yönler rağmen bu yapısal zayıflıkların devam etmesi Türkiye'nin uzun vadeli iklim taahhütlerini gerçekleştirme kapasitesini sınırlandırabilecek bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

Öte yandan, Türkiye açısından dikkate değer fırsatlar da söz konusudur. Avrupa Birliği'nin yeşil finansman mekanizmaları ve uluslararası fonlara erişim imkânı, enerji ve altyapı dönüşümünü finanse edebilmek açısından kritik bir potansiyel sunmaktadır (OECD, 2022; OECD, 2024). SHURA'nın (2023) elektrik sektörü yol haritası, yüksek yenilenebilir payının teknik ve ekonomik olarak uygulanabilir olduğunu ortaya koymakta ve Türkiye'nin enerji geçişinde güvenilir bir yol haritası işlevi görebilmektedir. Ayrıca AB'ye ihracatın sürdürülebilirliği açısından yeşil dönüşüm yalnızca çevresel bir tercih değil, aynı zamanda ekonomik bir gereklilik niteliği kazanmaktadır. Bu

bağlamda, yeşil finansman kanallarına erişimin artması (FSB, 2024) ve adil geçiş programlarının uygulanması (Sovacool, 2016; OECD, 2022), enerji dönüşümünün sosyal maliyetlerini azaltarak toplumsal kabulü güçlendirme imkânı sunmaktadır.

Buna karşılık Türkiye'nin karşı karşıya olduğu çeşitli tehditler de bulunmaktadır. CBAM'ın yürürlüğe girmesi, özellikle çimento, demir-çelik ve alüminyum gibi karbon yoğun sektörlerde ihracat rekabetini zayıflatma riski taşımaktadır (World Bank, 2025; Graham vd., 2024). Ayrıca fosil yakıt bağımlılığının sürmesi ve artan enerji talebi, emisyon azaltım hedeflerinin gerçekleştirilmesini güçleştirebilecek unsurlar arasında değerlendirilmektedir. UNEP'in Adaptation Gap Raporu (2024b), Türkiye'yi su stresi, sıcak hava dalgaları ve orman yangınları gibi iklim kaynaklı riskler açısından kırılgan bir konumda tanımlamaktadır. Bununla birlikte yeşil dönüşüm için gerekli yatırımların büyük ölçüde dış finansmana bağımlı olması, uzun vadede "borç tuzağı" eleştirilerine kapı aralayarak ekonomik ve jeopolitik riskleri artırma potansiyeline sahiptir (Hurley vd., 2018). Enerji dönüşümünde yaşanabilecek gecikmelerin maliyetleri artırarak Türkiye'yi hem çevresel hem de ekonomik açıdan daha kırılgan bir konuma sürükleyebileceği de IEA (2024a) tarafından vurgulanmaktadır.

Dolayısıyla, Türkiye'nin iklim sözleşmeleri sürecindeki konumu hem güçlü yönleri hem de önemli zorlukları aynı anda barındırmaktadır. Net sıfır hedefi, yenilenebilir enerji potansiyeli ve AB'nin yeşil dönüşüm baskısı ülkeyi stratejik bir avantaja taşıırken; mutlak emisyon azaltımının eksikliği, kömürden çıkış takviminin olmaması ve karbon fiyatlaması mekanizmalarındaki gecikmeler bu avantajların etkin kullanımını sınırlandırabilecek etkenlerdir. Bununla birlikte, uluslararası finansman imkânları ve yenilenebilir enerjiye dayalı dönüşüm fırsatları Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma vizyonuna ivme kazandırabilecek potansiyele sahiptir. Ancak CBAM kaynaklı rekabet kaybı, iklim değişikliğinin fiziksel etkileri ve dış finansmana bağımlılık gibi tehditler, politika uyumu ve uzun vadeli istikrar açısından belirgin kırılganlıklar yaratabilmektedir. Dolayısıyla, Türkiye'nin uluslararası iklim rejiminde daha güçlü bir aktör haline gelebilmesi, güçlü yönlerini stratejik biçimde değerlendirmesine ve mevcut fırsatları etkin politika araçlarıyla pekiştirmesine bağlı görünmektedir.

## 6. Bulgular

Türkiye'nin sera gazı emisyonlarının yaklaşık %70'inin enerji sektöründen kaynaklanması, bu alanın iklim politikalarında kritik bir öneme sahip olduğunu göstermektedir (IEA, 2023). Bununla birlikte, kömürün elektrik

üretimindeki yüksek payı ve kömürden çıkış için somut bir takvimin henüz belirlenmemiş olması, sürdürülebilir dönüşüm açısından önemli yapısal zorluklar oluşturmaktadır (Maguire, 2024). Öte yandan, son yıllarda güneş ve rüzgâr kapasitesinde kaydedilen hızlı artış, Türkiye'ye güçlü bir enerji dönüşüm potansiyeli sunmakta ve yenilenebilir kaynakların karbon yoğun enerji yapısını dönüştürmede stratejik bir kaldıraç işlevi görebileceğini ortaya koymaktadır (SHURA, 2023).

Sanayi sektöründe ise özellikle çimento, demir-çelik ve kimya gibi karbon yoğun alanlar, yüksek emisyon yükünden sorumlu olmalarının yanı sıra AB'nin Sınırdan Karbon Düzenleme Mekanizması (CBAM) kapsamında maliyet baskısıyla karşı karşıya kalmaktadır (European Parliament & Council, 2023). Bu sektörlerin sürdürülebilirliğinin güçlendirilmesi için elektrifikasyon, enerji verimliliği ve karbon yakalama-depolama teknolojilerine yönelik yatırımların hızlandırılmasının gerekli olduğuna literatürde sıklıkla dikkat çekilmektedir (Batmaz ve Şişman-Aydın, 2025).

Dış ticaret boyutunda ise ihracatın %40'tan fazlasının Avrupa Birliği'ne yapılması, iklim politikalarının yalnızca çevresel değil, aynı zamanda doğrudan ekonomik bir zorunluluk haline geldiğini göstermektedir (World Bank, 2025; Acar vd., 2022). Ulusal düzeyde etkin bir karbon fiyatlaması mekanizması ve ETS uygulaması devreye girmediği sürece, Türk ihracatçıların AB'nin karbon maliyetlerini üstlenmek durumunda kalabileceği ve bu durumun rekabet gücü üzerinde kayıplara yol açabileceği değerlendirilmektedir.

Finansman açısından bakıldığında, enerji ve ulaşım dönüşümünü destekleyebilmek için Türkiye'nin her yıl GSYH'sinin %2-3'üne denk gelen ek yatırım yapması gerektiği öne sürülmektedir (OECD, 2022; World Bank, 2025). Bu gereklilik, dış finansman bağımlılığını artırarak uzun vadede "borç tuzağı" riskini gündeme getirebilmekte ve sürdürülebilir finansman stratejilerinin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır (Hurley vd., 2018).

Sosyal boyutta ise iklim değişikliğinin doğrudan etkileri — su kıtlığı, sıcak hava dalgaları ve orman yangınları — mevcut bölgesel eşitsizlikleri derinleştirme potansiyeline sahip olup kırılgan grupları orantısız biçimde etkileyebilmektedir (UNEP, 2024b). Ayrıca kömür sektöründe çalışanların iş kaybı riski, enerji dönüşümünün yalnızca teknik değil, aynı zamanda toplumsal bir mesele olduğunu ortaya koymakta ve adil geçiş politikalarının önemini vurgulamaktadır (Roberts & Parks, 2007).

Genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye yenilenebilir enerji potansiyeli, AB'nin yeşil dönüşüm baskısı ve uluslararası finansman fırsatları sayesinde dönüşüm için dikkate değer avantajlara sahiptir. Ancak kömür bağımlılığı,

sanayide dönüşüm kapasitesinin sınırlılıkları, dış finansmana yüksek bağımlılık ve sosyal eşitsizlikler gibi unsurlar, ülkenin iklim politikalarının etkinliğini sınırlayabilmektedir. Dolayısıyla Türkiye'nin yalnızca teknik ve ekonomik araçlara değil, aynı zamanda sosyal adalet ve toplumsal uyum boyutlarını kapsayan bütüncül bir iklim politikası yaklaşımı benimsemesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Çalışmanın araştırma sorularına atıfta bulunulduğunda, Türkiye'nin uluslararası iklim rejimindeki tarihsel konumunun uzun süre ikircikli bir seyir izlediği görülmektedir. İlk araştırma sorusu bu bağlamda, ülkenin geçmişte “özel koşullar” talebi ile şekillenen pozisyonunu ortaya koyarken, Paris Anlaşması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı çerçevesinde güçlü yönlerinin başında yenilenebilir enerji potansiyeli ve siyasi sahiplenme gelmektedir. Buna karşılık, ikinci araştırma sorusunun işaret ettiği üzere zayıf yönler, emisyon azaltım hedeflerindeki eksiklikler ve etkin bir karbon fiyatlaması mekanizmasının hayata geçirilememesi olarak öne çıkmaktadır. Üçüncü araştırma sorusu kapsamında değerlendirildiğinde ise, CBAM düzenlemesi, dış finansman bağımlılığı ve iklim değişikliğinin fiziksel etkileri Türkiye açısından eş zamanlı olarak hem fırsatlar hem de tehditler yaratmaktadır. Son olarak, dördüncü araştırma sorusu, 2053 net sıfır hedefinin sürdürülebilir kalkınma perspektifiyle genel hatlarıyla uyumlu olduğunu, ancak bağlayıcı ara hedeflerin eksikliği ve sosyal adalet boyutunun yetersizliği nedeniyle bu vizyonun bütüncül bir çerçeveye oturmasının sınırlı kaldığını göstermektedir.

## Sonuç

Bu çalışmada, Türkiye'nin uluslararası iklim sözleşmeleri bağlamındaki konumu çok boyutlu bir perspektifle ele alınmış; ülkenin güçlü ve zayıf yönleri ile karşı karşıya olduğu fırsat ve tehditler değerlendirilmiştir. Bulgular hem uluslararası literatür hem de kurumsal raporlarla desteklenerek araştırma sorularına yanıt verilmiş ve bu çerçevede politika önerileri geliştirilmiştir. Giriş bölümünde belirtilen araştırma sorularına yanıt aramak amacıyla yürütülen bu çalışma, ulaşılan bulgular doğrultusunda aşağıdaki sonuçları ortaya koymaktadır.

Çalışmanın araştırma sorularına bakıldığında, ilk olarak Türkiye'nin uluslararası iklim rejimindeki konumunun tarihsel olarak ikircikli bir seyir izlediği görülmektedir. Kyoto Protokolü sürecinde finansman mekanizmalarından dışlanmasına karşın, Paris Anlaşması'nın 2021'de onaylanması ve 2053 için ilan edilen “net sıfır” hedefiyle birlikte Türkiye'nin daha bütünleşik bir aktör hâline geldiği anlaşılmaktadır (UNFCCC, 2021). İkinci olarak, Paris Anlaşması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı bağlamında

Türkiye'nin güçlü yönleri, yüksek yenilenebilir enerji potansiyeli ve siyasi düzeyde sahiplenilen vizyon iken; zayıf yönleri, mutlak emisyon azaltım hedefinin bulunmaması, kömürden çıkış takviminin olmayışı ve karbon fiyatlama mekanizmasının eksikliği olarak öne çıkmaktadır (Climate Action Tracker, 2024; IEA, 2023; SHURA, 2023).

Üçüncü araştırma sorusu çerçevesinde, CBAM'ın kısa vadede ihracatçı sektörler üzerinde maliyet baskısı yaratabileceği; ancak uzun vadede düşük karbonlu üretime geçişi teşvik eden önemli bir fırsat sunduğu görülmektedir. Bununla birlikte, dış finansman bağımlılığı, makroekonomik kırılganlıklar ve iklim değişikliğinin fiziksel etkileri — özellikle kuraklık ve orman yangınları — Türkiye'nin dönüşüm kapasitesini sınırlayabilecek tehditler arasında yer almaktadır (Acar vd., 2022; World Bank, 2025; UNEP, 2024b). Son olarak, 2053 net sıfır hedefi sürdürülebilir kalkınma perspektifiyle genel hatlarıyla uyumlu olsa da bağlayıcı ara hedeflerin eksikliği, kömürden çıkış planının olmayışı ve sosyal adalet boyutunun zayıflığı bu vizyonun bütüncül bir çerçeveye oturmasını sınırlandırmaktadır (OECD, 2022; IMF, 2024; Sovacool, 2016).

Bu analizlerden hareketle politika önerileri şu şekilde formüle edilebilir:

- Kömürden çıkış için net ve öngörülebilir bir takvimin açıklanması, enerji sektöründe yatırımcı güvenliğini artırarak yenilenebilir yatırımların hızlanmasına katkı sağlayacaktır.
- Ulusal bir karbon fiyatlama mekanizması ve Emisyon Ticaret Sistemi'nin (ETS) hızlı biçimde hayata geçirilmesi, hem iç piyasada yeşil dönüşümün finansmanına kaynak yaratacak hem de Türkiye'nin AB ile ticaretinde rekabet gücünü korumasına imkân tanıyacaktır.
- Finansman boyutunda, AB'nin Yeşil Mutabakat fonları ve çok taraflı kalkınma bankalarının sunduğu kaynakların şeffaf ve hesap verebilir biçimde kullanılması, uzun vadeli “yeşil borçlanma” riskini azaltacaktır.
- Sanayi sektöründe elektrifikasyon, enerji verimliliği ve karbon yakalama teknolojilerine yönelik yatırımların desteklenmesi, karbon yoğun sektörlerin rekabet gücünü sürdürmesine katkı sağlayacaktır.
- Adil geçiş politikalarının toplumsal boyutunun güçlendirilmesi, kömür bölgelerindeki istihdam kayıplarının yeniden eğitim ve gelir destek programlarıyla telafi edilmesi ve kırılgan gruplara yönelik uyum politikalarının uygulanması, Türkiye'nin iklim rejimindeki inandırıcılığını artıracaktır.

Genel olarak değerdendirildiğinde, Türkiye'nin başarısı yalnızca teknik ve ekonomik araçların devreye sokulmasına değil, aynı zamanda toplumsal refahı gözetken kapsayıcı bir iklim politikası geliştirmesine bağlıdır.

## Kaynakça

- Acar, S., Aşıcı, A. A., & Yeldan, A. E. (2022). Potential effects of the EU's carbon border adjustment mechanism on the Turkish economy. *Environment, Development and Sustainability*, 24(6), 8162–8194. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01779-1>
- Aslan, Ç., Bulut, E., Cepni, O., & Yılmaz, M. H. (2022). Does climate change affect bank lending behavior? *Economics Letters*, 220, Article 110859. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2022.110859>
- Bank for International Settlements. (2023). *Disclosure of climate-related financial risks (Basel Consultative Document)*. BIS. <https://www.bis.org/bcbs/publ/d560.pdf>
- Batmaz, A., & Şişman-Aydın, G. (2025). Türkiye's alignment with the Paris Agreement: A comparative policy analysis with Germany and Spain. *Sustainability*, 17(9), 3899. <https://doi.org/10.3390/su17093899>
- Carnegie Endowment for International Peace. (2024, February). *Understanding the energy drivers of Turkey's foreign policy*. Carnegie Endowment. <https://carnegieendowment.org/research/2024/02/understanding-the-energy-drivers-of-turkeys-foreign-policy>
- Climate Action Tracker. (2024). *Turkey country assessment*. Climate Analytics & NewClimate Institute. <https://climateactiontracker.org/countries/turkey/>
- Dyson, R. G. (2004). Strategic development and SWOT analysis at the University of Warwick. *European Journal of Operational Research*, 152(3), 631–640. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00062-6](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00062-6)
- ELIAMEP (Hellenic Foundation for European & Foreign Policy). (2024). *Turkey's "Green" transformation and the CBAM: Challenges and opportunities* (Policy Paper 165). ELIAMEP. <https://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2024/07/Policy-paper-165-Tsarouhas.pdf>
- European Commission. (2023). Commission Implementing Regulation (EU) 2023/1773 of 17 August 2023 laying down the rules for the application of Regulation (EU) 2023/956 as regards reporting obligations for the purposes of the carbon border adjustment mechanism during the transitional period (OJ L 228, 15.9.2023, pp. 94–195). *Official Journal of the European Union*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32023R1773>
- European Parliament & Council. (2023). Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 establishing a carbon border adjustment mechanism (OJ L 130, 16.5.2023, pp. 52–104). *Official Journal of the European Union*. <https://publications.europa.eu/resource/celex/32023R0956.ENG.pdf>

- Financial Stability Board. (2024, November 12). *Achieving consistent and comparable climate-related disclosures: 2024 progress report*. FSB. <https://www.fsb.org/uploads/P121124.pdf>
- Graham, E., Fulghum, N., & Altieri, K. (2024). *Global electricity review 2024*. Ember Climate. <https://ember-climate.org/insights/research/global-electricity-review-2024>
- Helms, M. M., & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis – Where are we now?: A review of academic research from the last decade. *Journal of Strategy and Management*, 3(3), 215–251. <https://doi.org/10.1108/17554251011064837>
- Hurley, J., Morris, S., & Portelance, G. (2018). Examining the debt implications of the Belt and Road Initiative from a policy perspective (CGD Policy Paper 121). *Center for Global Development*. <https://www.cgdev.org/sites/default/files/examining-debt-implications-belt-and-road-initiative-policy-perspective.pdf>
- International Carbon Action Partnership. (2025). *Turkish emissions trading system (Country profile)*. ICAP. <https://icapcarbonaction.com/en/cts-pdf-download/66>
- International Energy Agency. (2023). *World energy outlook 2023*. IEA. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed1e4c42-5726-4269-b801-97b3d32e117c/WorldEnergyOutlook2023.pdf>
- International Energy Agency. (2024a). *Electricity 2024: Analysis and forecast to 2026*. IEA. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6b2fd954-2017-408c-bf08-952fdd62118a/Electricity2024-Analysisand-forecastto2026.pdf>
- International Energy Agency. (2024b). *World energy outlook 2024*. IEA. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c036b390-ba9c-4132-870b-ffb455148b63/WorldEnergyOutlook2024.pdf>
- International Monetary Fund. (2024). *Republic of Türkiye: 2024 Article IV consultation — Press release; staff report; and statement by the executive director for the Republic of Türkiye* (IMF Country Report No. 2024/312). IMF. <https://doi.org/10.5089/9798400290848.002>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_FullReport.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf)
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *AR6 synthesis report. IPCC*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>

- Kiziltan, M. (2021). Water–energy nexus of Turkey’s municipalities: Evidence from spatial panel data analysis. *Energy*, 226, Article 120347. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120347>
- Köse, E., & Kutlu Kaynar, S. (2025). Energy demand forecasting and policy development in Turkey. *Energies*, 18(13), 3301. <https://doi.org/10.3390/en18133301>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2022). *Financing climate futures: Rethinking infrastructure*. OECD Publishing. [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/11/financing-climate-futures\\_g1g99369/9789264308114-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/11/financing-climate-futures_g1g99369/9789264308114-en.pdf)
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *Climate finance provided and mobilised by developed countries in 2013–2022*. OECD Publishing. [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/05/climate-finance-provided-and-mobilised-by-developed-countries-in-2013-2022\\_8031029a/19150727-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/05/climate-finance-provided-and-mobilised-by-developed-countries-in-2013-2022_8031029a/19150727-en.pdf)
- Republic of Türkiye. (2024, March). *Türkiye’s long-term climate strategy*. UNFCCC. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Turkiye\\_Long\\_Term\\_Climate\\_Strategy.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Turkiye_Long_Term_Climate_Strategy.pdf)
- Maguire, G. (2024, October 16). *Turkey cements position as Europe’s top coal-fired power system*. Reuters. <https://www.reuters.com/business/energy/turkey-cements-position-europes-top-coal-fired-power-system-maguire-2024-10-16/>
- Roberts, J. T., & Parks, B. C. (2007). *A climate of injustice: Global inequality, North–South politics, and climate policy*. MIT Press.
- SHURA Energy Transition Center. (2023). *Net-zero 2053: A roadmap for the Turkish electricity sector*. SHURA. <https://shura.org.tr/wp-content/uploads/2024/12/SHURA-2023-02-Net-Zero-2053-EN-1.pdf>
- Sovacool, B. K. (2016). How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 13, 202–215. <https://doi.org/10.1016/j.crss.2015.12.020>
- United Nations Environment Programme. (2024a). *Adaptation gap report 2024*. UNEP. <https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2024>
- United Nations Environment Programme. (2024b). *Emissions gap report 2024*. UNEP. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2025-01/egr2024.pdf>
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2021). *Paris Agreement*. UNFCCC. [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf)
- World Bank. (2022). *Unlocking green finance in Turkey*. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099040002232227038/pdf/P174569076d6f30a20916807841092b30f3.pdf>

- World Bank. (2024). *Competitive risks, strengths, and opportunities for Türkiye (Country Climate and Development Report background note)*. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099005106072227043/pdf/P1774790c1683a00808054028c978b5878a.pdf>
- World Bank. (2025). *Country climate and development report: Türkiye*. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099005406072216288/pdf/P1774790f2c7f00910a5df09fc925dc5124.pdf>



## Economic Evaluation of Renewable Energy Performance of European Union Countries and Türkiye with the Multi-Criteria Decision-Making Methods

Cem Gökçe<sup>1</sup>

Mahmut Masca<sup>2</sup>

### Abstract

This study uses a thorough multi-criteria decision-making (MCDM) framework to assess and compare the renewable energy performance of Türkiye and 26 other EU nations. The purpose of this study is to evaluate how well these nations have advanced during 2015, 2020, and 2023 in their transition to sustainable energy. To represent the multifaceted nature of the performance, twelve quantitative variables pertaining to the production, consumption, efficiency, and dependency of renewable energy were used. Three well-known techniques—CRITIC, LOPCOW, and Standard Deviation—were used to compute weighting coefficients in order to impartially assess the relative significance of these variables. The rankings of countries were then obtained using five different MCDM procedures (ARAS, COPRAS, CRADIS, GRA, and TOPSIS), which were then combined using the BORDA aggregation method to get a final comprehensive rating. The findings show a constant pattern of leadership, with Sweden, Finland, Denmark, Germany, and Austria leading the pack. This trend is ascribed to the consistency of policies, the ability to innovate, and the successful integration of renewable energy sources into national grids.

On the other hand, due to institutional fragmentation, financial limits, and structural limitations, Eastern and Southern European nations fare

- 1 Asst.Prof.Dr., Afyon Kocatepe University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, cgokcc@aku.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-7805-6977
- 2 Prof.Dr., Afyon Kocatepe University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, mmasca@aku.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-7894-4579

comparably poorly to Türkiye. However, Türkiye's score shows steady progress over time and increasing potential with the right policy alignment. Overall, the results indicate that Europe's renewable energy landscape remains divided along North-South and West-East lines. To support a more equitable and balanced transition to renewable energy across the continent, the report emphasizes the need for long-term policy stability, regional cooperation, grid modernization, and inclusive funding mechanisms.

## 1. Introduction

Energy is a prerequisite for economic activities in all developed and developing countries. Today, production without energy resources is impossible. Energy, a crucial input for economic growth and development, has become a significant topic on the global agenda today.

Recently, significant ruptures have been observed in the energy paradigm. A transition from an economic order dominated by fossil fuels to a sustainable energy order, driven by energy security and climate change, is underway. The rapid increase in global population and the rising demand for fossil resources brought about by industrialization have introduced concepts such as environmental degradation and climate change into our lives. The concept of energy security, which refers to the uninterrupted and clean supply of energy at reasonable prices, has recently become a concern in our lives, particularly due to concerns about the depletion of fossil resources and the frequent global imbalances.

The dominance of fossil fuels has shaped the global energy cycle since the Industrial Revolution. Resources such as coal, oil, and natural gas meet a significant portion of the world's energy needs. However, this energy cycle has two fundamental limitations. First, these resources are non-renewable and in danger of depletion. Second, greenhouse gas emissions resulting from their combustion trigger global climate change (Sağır, 2024). These two critical problems have led to a questioning of the current energy paradigm and necessitate a transformation.

Renewable energy is provided from naturally occurring sources, such as the sun, wind, and rivers, and is inexhaustible and self-renewing. Three main characteristics distinguish renewable energy from non-renewable sources. The first is the absence of concerns about depletion. Second, these resources are mainly independent of external sources. Finally, the generation of energy from these resources has virtually no negative environmental impact.

Renewable energy plays an essential role in the economy-energy-environment triangle. In the process that began with industrialization and

continued with the rapid increase in global population, fossil resources became indispensable to the economy. However, a dilemma arises when considering their adverse environmental effects. The transition to renewable energy has become an environmental imperative and a transformative force, spurring a new growth and development model for both global and local economies. Renewable energy investments directly contribute to economic growth by encouraging the construction of new facilities and reducing external dependency (Pao and Fu, 2013; Ntanos et al., 2018; Kasperowicz et al., 2020; Saidi and Omri, 2020). The renewable energy sector provides new employment opportunities. According to the report of the International Renewable Energy Agency (2024), worldwide employment in the renewable energy sector reached 16.2 million in 2023. Another advantage of renewable energy as a domestic resource is that it can reduce the foreign trade deficit caused by this dependence on foreign energy. The fact that renewable resources are domestic and do not create dependency on foreign sources due to their consumption contributes to the reduction of energy imports in economies (Gökce ve Demirtaş, 2018; Bildirici ve Kayıkçı, 2022; Ozkan ve Okay, 2024).

Another advantage of renewable energy in addressing the dilemma between the use of fossil resources and the economy and the environment is its economic sustainability. Concerns about the depletion of fossil resources are increasing daily. According to the Energy Institute's (2025) report, by the end of 2024, the remaining life of oil worldwide is 53.5 years, that of natural gas is 48.8 years, and the remaining life of coal is 139 years. According to this report, alternatives to fossil resources, such as oil, natural gas, and coal, must be prepared. From this perspective, renewable energy is a vital alternative for achieving sustainable growth and development.

In addition to all the above, renewable energy plays a crucial role in combating climate change. Renewable energy plays a key role in achieving the climate change and environmental sustainability goals of global actors. Less environmental degradation is possible by expanding the consumption of renewable resources. According to the IEA (2025) report, energy-related CO<sub>2</sub> emissions in developed economies decreased by 1.1% in 2024, primarily due to the widespread adoption of renewable energy in these regions.

In the application part of the study, the European Union, which includes both developed and developing countries, and Türkiye, one of the European Union candidate countries, were discussed. This sample was chosen for two primary reasons. The first is that EU countries and Türkiye are highly dependent on fossil resources from foreign sources. The second is the

country's efforts to eliminate the disadvantages of foreign dependency on fossil resources by utilizing domestic and renewable resources. Therefore, evaluating the potential of renewable resources is indispensable for EU countries and Türkiye.

Renewable energy sources offer significant macroeconomic advantages for EU countries and Türkiye. Contribution to the current account balance by reducing external dependency, increasing energy security, promoting economic growth and employment, creating new investment opportunities, and enhancing export potential can be considered the main macroeconomic advantages. From this perspective, renewable energy is an environmental necessity and a strategic policy argument regarding economic independence and sustainable growth potential.

Table 1 shows the energy import dependencies of EU countries and Türkiye as a percentage. These countries are also used as samples in the application part of the study. Looking at the EU, external dependency is expected to be 58.3% by 2023. This figure is 62.5% in 2022. In other words, the EU imports approximately 60% of the energy it consumes. We consider this rate relatively high for European Union countries. This rate is even higher in developed economies such as Belgium, Germany, Greece, Italy, the Netherlands, and Spain (76.1%, 66.4%, 75.6%, 74.8%, 70.4%, and 68.4%, respectively). Developing economies, such as Hungary and Türkiye, also have import dependency rates higher than the EU average. However, France, Poland, and Romania are examples of countries with lower import dependency than the EU average.

This study aims to assess the renewable energy performance of the EU and Türkiye within the framework of the figures and explanations provided above. We aim to contribute to energy policies by measuring renewable energy performance. In the application part of the study, Malta, a member of the EU, was excluded from the sample because some of its data could not be accessed. This situation constitutes one of the study's limitations. Another limitation of the study is that the findings are valid within the framework of the method used. Future studies can investigate the subject using different samples, time periods, and techniques.

Within the framework of the figures and explanations above, this study aims to reveal the renewable energy performance for the EU and Türkiye. We aim to contribute to energy policies by measuring the performance of renewable energy using some MCDM methods. In the application part of the study, Malta, a member of the EU, was excluded from the sample because some of its data could not be accessed. This situation constitutes one

of the study's limitations. Another limitation of the study is that the findings are valid within the framework of the method used. Future studies can investigate the subject using different samples, time periods, and techniques.

*Table 1: Energy import dependency (%) (EU and Türkiye)*

|                               | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------------------------------|------|------|------|------|
| European Union - 27 countries | 57.5 | 55.5 | 62.5 | 58.3 |
| Austria                       | 58.4 | 51.8 | 74.2 | 61.1 |
| Belgium                       | 78.1 | 70.9 | 74.0 | 76.1 |
| Bulgaria                      | 38.2 | 36.2 | 37.1 | 39.7 |
| Croatia                       | 53.6 | 54.5 | 60.3 | 55.7 |
| Cyprus                        | 93.2 | 89.5 | 92.0 | 92.2 |
| Czechia                       | 38.8 | 40.0 | 41.8 | 41.7 |
| Denmark                       | 44.9 | 32.2 | 42.8 | 38.9 |
| Estonia                       | 10.5 | 1.4  | 6.2  | 3.5  |
| Finland                       | 43.0 | 37.9 | 40.9 | 29.6 |
| France                        | 44.4 | 44.1 | 51.9 | 44.9 |
| Germany                       | 63.7 | 63.4 | 68.6 | 66.4 |
| Greece                        | 81.4 | 73.8 | 79.6 | 75.6 |
| Hungary                       | 56.6 | 54.1 | 64.2 | 62.1 |
| Ireland                       | 71.1 | 77.0 | 79.2 | 77.9 |
| Italy                         | 73.5 | 73.3 | 79.2 | 74.8 |
| Latvia                        | 45.5 | 38.3 | 38.2 | 32.7 |
| Lithuania                     | 74.9 | 73.3 | 72.4 | 68.0 |
| Luxembourg                    | 92.3 | 92.5 | 91.5 | 90.6 |
| Netherlands                   | 68.0 | 58.4 | 80.2 | 70.4 |
| Poland                        | 42.8 | 40.5 | 46.0 | 48.0 |
| Portugal                      | 65.3 | 66.9 | 71.3 | 66.9 |
| Romania                       | 28.2 | 31.6 | 32.4 | 27.9 |
| Slovakia                      | 56.3 | 52.6 | 69.6 | 57.7 |
| Slovenia                      | 45.7 | 48.6 | 53.9 | 49.3 |
| Spain                         | 67.9 | 69.4 | 74.4 | 68.4 |
| Sweden                        | 32.0 | 21.2 | 27.0 | 26.4 |
| Türkiye                       | 70.6 | 70.9 | 67.3 | 67.9 |

*Source: Eurostat dataset*

The ranking of the alternatives in the relevant year is usually determined using data from a single year in MCDM analysis. In this instance, information regarding the alternatives' prior standing is absent from the rankings for that year. For example, it is impossible to determine whether an option that came in third place that year improved from 12th to third or from first to third in a single-year comparison of 12 alternatives. The use of three datasets covering specified intervals—2015, 2020, and 2023—to ascertain the advancement of nations during the pertinent era is one of the study's unique features. Data beyond this year is not accessible.

Additionally, the full effects of a nation's renewable energy regulations take time to manifest and show up in the performance of that nation's renewable energy sector. We can observe the performance of the countries during the relevant period because the data used in the study spans three distinct years with precisely defined intervals. The following succinctly describes this study's novelty and literary contribution:

- While there are very few studies analyzing renewable energy performance using MCDM methods, there is no study that ranks countries based on renewable energy performance using different weighting and ranking methods simultaneously.
- No study ranks European Union countries based on their renewable energy performance.
- This study uses the most criteria in renewable energy performance analysis. In this respect, it can inspire future studies.
- The study examined the renewable energy performance of countries from a multifaceted perspective, considering different dimensions such as production, consumption, and self-sufficiency of energy provided by different sources, not just a single source.
- Unlike other studies, this study used three separate data sets, spanning approximately five years, rather than just one year of data. This method provided the opportunity to observe changes in renewable energy performance over time from a comparative static analysis perspective.

The following sections of the study comprise the literature review. We will examine previous studies on this subject. Secondly, the section explaining the data and methodology used in the study is included. Thirdly, the study's empirical findings are analyzed in the findings section. Finally, the conclusion section is included, the study is discussed, and policy recommendations are provided.

## 2. Literature Review

In this section of the study, we will examine previous studies on this subject in the literature. A comparison will be made between the studies in the literature and this study on their similarities and differences. Studies in the literature will be categorized into two groups. The first group will include studies on measuring renewable energy performance in Türkiye and the EU using the MCDM method. In the second group, studies on the performance of renewable energy in other countries will be examined.

Studies on renewable energy are particularly popular in countries that must import energy, as it is one of the fundamental inputs for sustainable growth and development. In the first group, studies on the performance of renewable energy in Türkiye and later in EU countries will be discussed. Among these studies, Uysal (2011) and İskender (2015) can be cited as examples of research that measure renewable energy performance using various methods. In her study, Uysal (2011) evaluated renewable energy alternatives in terms of energy investments in Türkiye using graph theory and matrix approach. İskender (2015) examined the performance of renewable energy use for thirty countries, including Türkiye, between 2000 and 2009 using the Window analysis method. Studies on measuring renewable energy performance in Türkiye have been shaped within the framework of MCDM analysis. Examples of these studies are: Aydın & Kaçtıoğlu (2024), Dumrul et al. (2024), Özcan et al. (2022), Kısa (2021), Albayrak (2020), Derse and Yontar (2020), Karaaslan and Aydın (2020), Aksoy (2019), Değirmenci et al. (2018), Engin et al. (2018), Büyüközkan and Güteryüz (2017), Çolak and Kaya (2017), Karaca et al. (2017), and Kabak and Dağdeviren (2014). Upon examining these studies, it became apparent that different results emerged. Kabak and Dağdeviren (2014), Karaaslan and Aydın (2020), Karaca et al. (2017), and Derse and Yontar (2020) concluded that hydroelectric energy is the most optimal among renewable energy sources for Türkiye, based on their studies. In their studies, Çolak and Kaya (2017) and Özcan et al. (2022) concluded that wind energy is a more efficient source of energy. Dumrul et al. (2024) and Uysal (2011) reached a similar conclusion in their studies, stating that solar energy would be more efficient than renewable sources for Türkiye. Aksoy (2019) developed different results and suggestions for other regions in her study. Unlike other studies, Büyüközkan and Güteryüz (2017) suggested geothermal energy for Türkiye.

Menegaki (2013), Matsumoto et al. (2020), Tutak (2021), and Ozsoy et al. (2024) are examples of studies on the renewable energy performance of the European Union. Matsumoto et al. (2020) determined

the environmental performance and renewable energy performance of EU countries using a different method in their study. Menegaki (2013) employed data envelopment analysis to assess the efficiency of renewable energy performance in 31 European countries from 1997 to 2010. Tutak (2021) evaluated the level of use of renewable energy sources (RES) in EU-27 countries using the MCDM technique. Ozsoy et al. (2024) assessed the renewable energy preferences of European countries and Türkiye in the 2010-2020 period using multi-criteria decision-making methods (MCDM). The study by Ozsoy et al. (2024) is similar to this study in terms of sample. For this reason, the following sections of the study will discuss the similarities and differences between this study and the studies of Ozsoy et al. (2024).

Finally, studies examining samples outside the EU and Türkiye will be discussed among studies on measuring renewable energy performance. Al Garni et al. (2016) discussed Saudi Arabia as a country that should prioritize renewable resources, despite being an oil-producing nation. According to the MCDM analysis, solar energy is the most effective renewable resource for Saudi Arabia. In another study, Lee and Chang (2018) tried to determine the best renewable resource for Taiwan with MCDM analysis. Sadeghi et al. (2025) stated in their study for Ghana that hydroelectricity is the most optimal choice, as determined by MCDM analysis. Moreno-Rocha et al. (2025) made a similar analysis for Colombia and made regional recommendations.

### 3. Data and Methodology

#### 3.1. Data

This study used a combination of weighting and ranking techniques to compare the renewable energy performance of the European Union and Türkiye. The objective weights of the criteria are provided by the CRITIC, Standard Deviation, and LOPCOW methods. Each country's renewable energy performance is measured and ranked using the ARAS, COPRAS, CRADIS, GRA, and TOPSIS Methods. The dataset's sources are the European Statistical Office (Eurostat) and the Energy Institute. To assess how performance has shifted over time, calculations have been conducted using 12 renewable energy performance criteria for each country in 2015, 2020, and 2023.

The criteria listed below are utilized to evaluate the country's performance in renewable energy: primary energy consumption, per capita (Gigajoule/Population), electricity generation, per capita (Terawatt-hours/Population), solar consumption, per capita (Exajoules/Population), solar generation,

per capita (Terawatt-hours/Population), wind consumption, per capita (Exajoules/Population), wind generation, per capita (Terawatt-hours/Population), geothermal, biomass and other renewable consumption, per capita (Exajoules/Population), geothermal, biomass and other renewable generation, per capita (Terawatt-hours/Population), hydro consumption, per capita (Exajoules/Population), hydro generation, per capita (Terawatt-hours/Population), share of energy from renewable sources (renewable sources consumption / gross final energy consumption) (%), energy imports dependency ((imports – exports) / gross available energy) (%).

The parameters used in this study cover a wide range of renewable energy areas, including efficiency, external dependency, production, and consumption capacities. Therefore, this study will rank countries based on their renewable energy performance, considering all aspects of renewable energy, rather than just their renewable production levels. Table 2 lists the renewable performance criteria, their abbreviations, guidelines, and sources.

*Table 2: Criteria, Abbreviations, and Directions*

| No. | Criteria                                                                                   | Abbreviation | Direction | Source           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|------------------|
| 1   | Primary Energy Consumption, Per Capita (Gigajoule/Population)                              | PEC          | Maximum   | Energy Institute |
| 2   | Electricity Generation, Per Capita (Terawatt-hours/Population)                             | EG           | Maximum   | Energy Institute |
| 3   | Solar Consumption, Per Capita (Exajoules/Population)                                       | SC           | Maximum   | Energy Institute |
| 4   | Solar Generation, Per Capita (Terawatt-hours/Population)                                   | SG           | Maximum   | Energy Institute |
| 5   | Wind Consumption, Per Capita (Exajoules/Population)                                        | WC           | Maximum   | Energy Institute |
| 6   | Wind Generation, Per Capita (Terawatt-hours/Population)                                    | WG           | Maximum   | Energy Institute |
| 7   | Geothermal, Biomass and Other Renewable Consumption, Per Capita (Exajoules/Population)     | GEOC         | Maximum   | Energy Institute |
| 8   | Geothermal, Biomass and Other Renewable Generation, Per Capita (Terawatt-hours/Population) | EMI          | Minimum   | Energy Institute |
| 9   | Hydro Consumption, Per Capita (Exajoules/Population)                                       | HC           | Maximum   | Energy Institute |
| 10  | Hydro Generation, Per Capita (Terawatt-hours/Population)                                   | HG           | Maximum   | Energy Institute |
| 11  | Share of energy from renewable sources (%)                                                 | SRES         | Maximum   | Eurostat         |
| 12  | Energy imports dependency (%)                                                              | EID          | Minimum   | Eurostat         |

*Source: Energy Institute, Eurostat*

Table 2 shows the 12 criteria used in the study. We have previously revealed the high import dependency of the EU and Türkiye on energy. Criterion 12 illustrates this import dependency, and a lower value indicates a reduced external dependency, thereby indicating good performance of renewable resources. The importance of renewable energy policies in reducing dependency on fossil fuels for imports is obvious. Criteria 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, and 10 illustrate the production and consumption values of renewable resources, including solar, wind, geothermal, biomass, and hydro. The high level of these values indicates that renewable energy performance is increasing. Criterion 11 shows the share of renewable resources in total energy consumption and is one of the main criteria. An increase in criterion number 11 indicates that the performance of renewable energy is improving. Criterion 1 indicates primary energy consumption per capita, while Criterion 2 indicates electricity production per capita. An increase in criteria 1 and 2 signals a rise in energy demand. Since the EU and Türkiye have high energy import dependency, an increase in criteria with the numbers 1 and 2 is negative for these countries. However, if criteria 1 and 2 increase and criteria 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, and 10 also increase, renewable resources will meet the increasing energy demand.

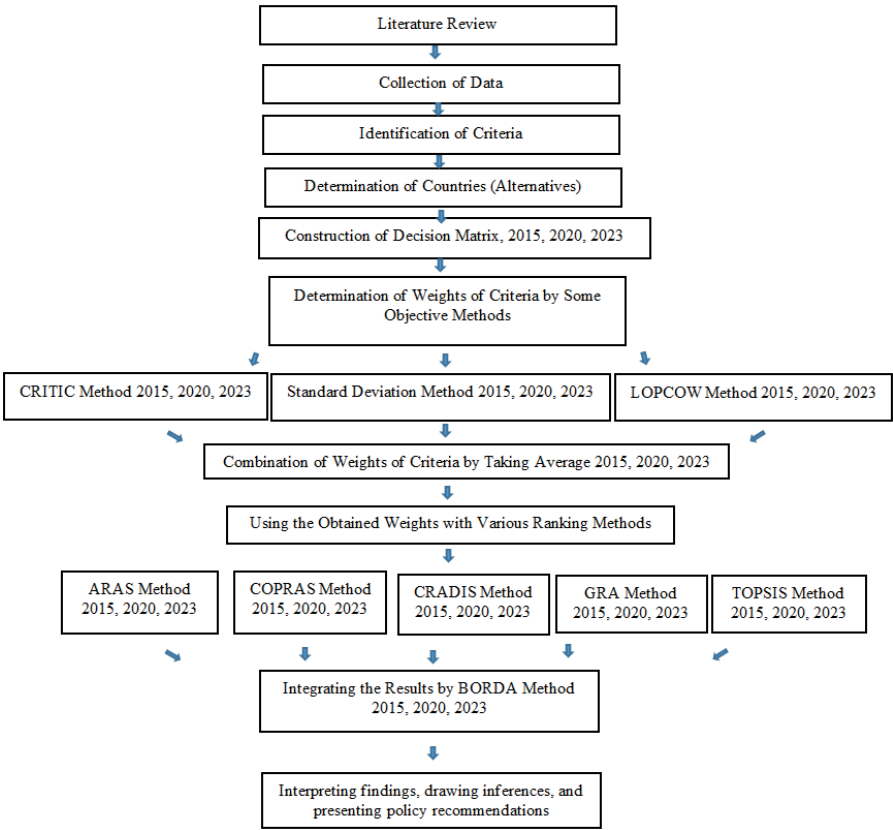
Benefit criteria with the numbers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, and 11 are those listed in Table 2. The greater the performance score, the higher the criterion value. The performance score is inversely proportional to the cost criterion value of 12, with lower cost values yielding higher scores.

### **3.2. Methodology**

Different weight coefficients can yield different solutions during the MCDM process. It's interesting to investigate strategies for creating weight coefficient combinations with good performance. A decision-maker must be involved in subjective approaches. Therefore, when there are no subjective preferences among the objectives, an objective process that excludes the subjective input of a decision-maker is required (Fan et al. 2022). The CRITIC, LOPCOW, and Standard Deviation methods were used to determine the objective weights of the criteria in this study. These weights were then averaged for 2015, 2020, and 2023 before being combined. As a result, criterion weights that were more realistic and resilient were developed. Each year, the TOPSIS, CRADIS, GRA, COPRAS, and ARAS ranking algorithms will be applied using the average weights derived from the previously described techniques. The rankings produced by these five methods will then be combined using the BORDA method to provide a

single ranking for every year. A flowchart of the study’s approach is displayed in Figure 1.

Figure 1: Flowchart of the Methodology used in the study



Every technique used to rank alternatives and establish criteria weights has unique features and computation procedures. This task will be greatly accelerated by referring to the investigations and solution steps from whence each mathematical approach originated, rather than outlining each one separately. This will enable a stronger focus on renewable energy. A strong objective weighting framework for MCDM is the CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) methodology, first proposed by Diakoulaki et al. (1995). In contrast to subjective methods, it minimizes potential bias by determining criterion weights only from the dataset’s inherent statistical properties (Mardani et al., 2015; Zardari et al., 2015). To be more precise, the approach operationalizes two core ideas: inter-criterion conflict and contrast intensity. Because greater dispersion indicates stronger

selective power, criteria that show significant heterogeneity among options are therefore given additional weight (Kou et al., 2016).

On the other hand, a criterion's informational contribution is deemed redundant when it exhibits substantial association with other criteria; as a result, it is given a comparatively lower weight (Çelikbilek and Tüysüz, 2016). In practice, correlation coefficients are used to measure the degree of conflict, while the standard deviation of each criterion is used to quantify the degree of contrast (Diakoulaki et al., 1995). As a result, the CRITIC approach enables a weighting procedure that simultaneously considers the uniqueness and variability of criteria, yielding objective and data-driven weights that enhance the resilience of MCDM applications (Wang and Luo, 2010; Wu et al., 2011).

The Logarithmic Percentage Change-Driven Objective Weighting (LOPCOW) approach was created by Pamučar and Ecer (2022) as an objective weighting technique to determine the relative relevance of factors in MCDM. Because LOPCOW uses the dataset to generate weights, it is less biased and more objective than subjective approaches that rely on expert judgment. The method applies a logarithmic percentage change function to normalized performance data, capturing the degree of variation and information content for each criterion. Consequently, criteria with higher discriminatory power among alternatives are given more weight than those with lower variability.

Yamamoto (1974) was the first to employ Standard Deviation as an objective criterion weighting technique in MCDM. Yamamoto maintained that indicators should be assigned higher weights since they transmit more information when there is greater variety between alternatives. Dispersion-based objective weighing originated from this basic concept.

The ARAS methodology was developed by Zavadskas and Turskis in 2010 as the MCDM method. In the ARAS (Additive Ratio Assessment) method, the benefit function value, which determines the complex relative effectiveness or efficiency of an alternative, is directly proportional to the relative impact of the primary criteria values and weights considered in an application (Zavadskas and Turskis, 2010:163).

When considering multiple attributes, the proper technique, Complex Proportional Assessment (COPRAS), is typically employed. Determining the relative weight and utility of each choice is the main objective of COPRAS, by transforming this utility into a ranking of all the options, the most beneficial one can be selected. (Patil et al., 2022). As an MCDM

technique, COPRAS was first presented by Zavadskas and Kaklauskas (Zavadskas and Kaklauskas, 1996). Since the COPRAS methodology yields more precise information than other approaches for analyzing the cost or benefit criteria, it assumes both elements of the criteria. Additionally, COPRAS simultaneously shows the ratios to the best and worst solutions (Mishra et al., 2022:2).

Puška et al. (2021) created a new MCDM technique called the CRADIS method. The goal of the CRADIS technique is to determine the degree to which options deviate from the ideal and anti-ideal solutions. This method incorporates aspects of the ARAS (Additive Ratio Assessment), TOPSIS, and MARCOS (Measurement Alternatives and Ranking according to Compromise Solut) approaches. The CRADIS method is a distinctive approach to integrating aspects of various systems, although it is not a completely novel strategy. Ideal solutions, which display the alternative's maximum value when considered from every angle, are used in this method. Put differently, the minimum value of the ideal solution (Puška et al., 2021:11204).

GRA (Grey Relational Analysis) is a classification, ranking, and decision-making technique that has become a subcategory of the grey system theory in scientific research. In 1982, Julong Dang's "Control Problems of Gray Systems" was the first paper in Thailand to put forth the grey theory. Grey relational analysis, grey modeling, grey estimating, and grey decision-making are only a few of the subheadings in the literature that apply the gray theory (Dinçer, 2019:61).

Hwang and Yoon first presented TOPSIS (Technique for Preference by Similarity to the Ideal Solution) as a multi-criteria decision-making approach in 1981. Later, Yoon and Hwang (1995) and Lai et al. (1994) improved this method. This method's guiding assumption is that, in terms of geometry, the best choice should be the one that is farthest from the negative ideal solution and closest to the perfect solution. In other words, the ideal alternative has the maximum level of all the traits considered, whereas the negative ideal is the option with the lowest attribute value.

Jean-Charles de Borda proposed a solution to the ranking issues in voting results in 1781 (Newenhizen, 1992:70). In the BORDA method, voter rankings are converted into scores using weights for the ranks, a type of preference voting. Society's choice for alternatives is determined by the order in which each option earns a score. The societal preference order can be ascertained by using any set of weights  $w_1 \geq w_2 \geq \dots \geq w_n$  as the weights for ranks 1, 2, 3, ..., rank n. Multiple weight systems can produce

different society preference orders for a given set of voter preference orders. The weighted technique can also be used to choose the winners or losers of an election; the best option is considered the winner, and the worst option is considered the loser (Rao and Kopparty, 2015).

## 4. Findings

This study compared Türkiye's and the EU-26 countries' renewable energy performance using 12 parameters using a combination of weighting and ranking approaches. The LOPCOW, CRITIC, and Standard Deviation approaches provide the criteria's objective weights. Using the ARAS, COPRAS, CRADIS, GRA, and TOPSIS Methods, the performance of each nation in terms of renewable energy is evaluated and ranked. Afterwards, the BORDA approach incorporated the results. Calculations have been performed to analyze how each country's performance has evolved over time, using 12 renewable energy performance parameters for each country in 2015, 2020, and 2023.

### 4.1. Results of the Weighting Methods

A decision matrix was developed for each approach at the beginning of the study to rank the alternatives and establish the criteria weights. Table 3 presents the average results for 2015, 2020, and 2023, derived from the three distinct objective criterion weighting techniques employed in the study.

Table 3: Importance levels of criteria by different weighting methods, 2015, 2020, 2023

| 2015     |          |          |                    |          |      |
|----------|----------|----------|--------------------|----------|------|
| Criteria | CRITIC   | LOPCOW   | Standard Deviation | Average  | Rank |
| PEC      | 0.092103 | 0.109687 | 0.085779           | 0.095856 | 3    |
| EG       | 0.053306 | 0.128261 | 0.073023           | 0.084863 | 6    |
| SC       | 0.133335 | 0.074169 | 0.076860           | 0.094788 | 4    |
| SG       | 0.133335 | 0.074169 | 0.076860           | 0.094788 | 5    |
| WC       | 0.076693 | 0.069691 | 0.078801           | 0.075062 | 8    |
| WG       | 0.076693 | 0.069691 | 0.078801           | 0.075062 | 7    |
| GBOC     | 0.057978 | 0.057792 | 0.098700           | 0.071490 | 9    |
| GBOG     | 0.057986 | 0.058162 | 0.098071           | 0.071407 | 10   |
| HC       | 0.063844 | 0.034638 | 0.074997           | 0.057826 | 12   |
| HG       | 0.063844 | 0.034638 | 0.075017           | 0.057833 | 11   |
| SRES     | 0.077095 | 0.126007 | 0.085285           | 0.096129 | 2    |
| EID      | 0.113787 | 0.163096 | 0.097807           | 0.124897 | 1    |
| 2020     |          |          |                    |          |      |
| PEC      | 0.089795 | 0.101720 | 0.081489           | 0.091001 | 4    |
| EG       | 0.054408 | 0.104570 | 0.077117           | 0.078698 | 8    |
| SC       | 0.128734 | 0.105198 | 0.079240           | 0.104390 | 2    |
| SG       | 0.128734 | 0.105198 | 0.079240           | 0.104390 | 3    |
| WC       | 0.084369 | 0.074569 | 0.080583           | 0.079840 | 6    |
| WG       | 0.084369 | 0.074569 | 0.080583           | 0.079840 | 7    |
| GBOC     | 0.062612 | 0.063779 | 0.093922           | 0.073438 | 10   |
| GBOG     | 0.062598 | 0.064448 | 0.093947           | 0.073664 | 9    |
| HC       | 0.069965 | 0.033681 | 0.079128           | 0.060925 | 11   |
| HG       | 0.063814 | 0.030516 | 0.079156           | 0.057829 | 12   |
| SRES     | 0.072227 | 0.085678 | 0.088117           | 0.082008 | 5    |
| EID      | 0.098374 | 0.156074 | 0.087480           | 0.113976 | 1    |
| 2023     |          |          |                    |          |      |
| PEC      | 0.090403 | 0.114395 | 0.075289           | 0.093362 | 4    |
| EG       | 0.055141 | 0.101246 | 0.074494           | 0.076960 | 8    |
| SC       | 0.128428 | 0.109811 | 0.082660           | 0.106966 | 3    |
| SG       | 0.128428 | 0.109811 | 0.082660           | 0.106966 | 2    |
| WC       | 0.081420 | 0.072653 | 0.083630           | 0.079234 | 6    |
| WG       | 0.081420 | 0.072653 | 0.083630           | 0.079234 | 7    |
| GBOC     | 0.057891 | 0.061058 | 0.083549           | 0.067499 | 10   |
| GBOG     | 0.057960 | 0.061714 | 0.083599           | 0.067758 | 9    |
| HC       | 0.077549 | 0.036683 | 0.082153           | 0.065462 | 12   |
| HG       | 0.077549 | 0.036684 | 0.082177           | 0.065470 | 11   |
| SRES     | 0.067378 | 0.086462 | 0.087774           | 0.080538 | 5    |
| EID      | 0.096432 | 0.136829 | 0.098388           | 0.110549 | 1    |

PEC: Primary Energy Consumption, Per Capita (Gigajoule/Population), EG: Electricity Generation, Per Capita (Terawatt-hours/

Population), **SC**: Solar Consumption, Per Capita (Exajoules/Population), **SG**: Solar Generation, Per Capita (Terawatt-hours/Population), **WC**: Wind Consumption, Per Capita (Exajoules/Population), **WG**: Wind Generation, Per Capita (Terawatt-hours/Population), **GBOC**: Geothermal, Biomass and Other Renewable Consumption, Per Capita (Exajoules/Population), **GBOG**: Geothermal, Biomass and Other Renewable Generation, Per Capita (Terawatt-hours/Population), **HC**: Hydro-Consumption, Per Capita (Exajoules/Population), **HG**: Hydro-Generation, Per Capita (Terawatt-hours/Population), **SRES**: Share of Energy from Renewable Sources (%), **EID**: Energy Import Dependency (%).

The criteria weights were independently determined using the data in the decision matrix and the CRITIC, LOPCOW, and Standard Deviation procedures. They were then combined by figuring out their averages. In 2015, energy import dependency was the most heavily weighted criterion at 12.4%, while hydro-generation per capita was the least at 5.7%. The greatest weighted criterion for 2020 and 2023, respectively, was found to be energy import dependency, with 11.3% and 11%. With 5.7% for 2020 and 6.5% for 2023, respectively, hydro-generation and hydro-consumption per capita are the lowest weighted criteria.

#### 4.2. Results of Ranking Methods

Five distinct MCDM methods—TOPSIS, CRADIS, GRA, COPRAS, and ARAS—were employed to evaluate the renewable energy performance of EU-26 countries and Türkiye, utilizing data from 2015, 2020, and 2023. The rankings were then combined using the BORDA integration method to create a single final ranking, which is shown in Tables 4, 5, and 6, respectively.

*Table 4: Rankings of Counties by Different MCDM Methods, 2015*

| Countries   | TOPSIS | CRADIS | GRA | COPRAS | ARAS | BORDA |
|-------------|--------|--------|-----|--------|------|-------|
| Austria     | 6      | 6      | 6   | 5      | 5    | 5     |
| Belgium     | 8      | 9      | 12  | 8      | 9    | 9     |
| Bulgaria    | 17     | 13     | 13  | 15     | 15   | 14    |
| Croatia     | 23     | 22     | 21  | 22     | 22   | 22    |
| Cyprus      | 16     | 25     | 26  | 23     | 25   | 23    |
| Czechia     | 13     | 10     | 7   | 12     | 11   | 11    |
| Denmark     | 4      | 2      | 2   | 3      | 3    | 3     |
| Estonia     | 14     | 5      | 5   | 9      | 6    | 7     |
| Finland     | 2      | 3      | 3   | 2      | 2    | 2     |
| France      | 19     | 17     | 16  | 18     | 16   | 18    |
| Germany     | 3      | 4      | 4   | 4      | 4    | 4     |
| Greece      | 9      | 11     | 10  | 10     | 10   | 10    |
| Hungary     | 26     | 26     | 23  | 27     | 26   | 26    |
| Ireland     | 12     | 19     | 20  | 16     | 18   | 17    |
| Italy       | 5      | 8      | 8   | 6      | 8    | 6     |
| Latvia      | 18     | 21     | 19  | 21     | 21   | 20    |
| Lithuania   | 21     | 24     | 24  | 24     | 24   | 25    |
| Luxembourg  | 11     | 15     | 11  | 13     | 17   | 13    |
| Netherlands | 20     | 18     | 15  | 19     | 19   | 19    |
| Poland      | 27     | 23     | 18  | 25     | 23   | 24    |
| Portugal    | 10     | 12     | 17  | 11     | 12   | 12    |
| Romania     | 25     | 14     | 9   | 17     | 13   | 15    |
| Slovakia    | 22     | 20     | 25  | 20     | 20   | 21    |
| Slovenia    | 15     | 16     | 22  | 14     | 14   | 16    |
| Spain       | 7      | 7      | 14  | 7      | 7    | 8     |
| Sweden      | 1      | 1      | 1   | 1      | 1    | 1     |
| Türkiye     | 24     | 27     | 27  | 26     | 27   | 27    |

The top nations with the best renewable energy performance, according to BORDA statistics, are Sweden, Finland, Denmark, Germany, and Austria. Italy, Estonia, Spain, Belgium, Greece, Czechia, Portugal, Luxembourg, Bulgaria, and Romania are notable examples of medium-performing nations, with rankings ranging from sixth to fifteenth. Countries that rank between 16th and 27th, including France, the Netherlands, Latvia, Slovakia, Croatia, Cyprus, Poland, Lithuania, Hungary, and Türkiye, can be categorized as low-performing.

*Table 5: Rankings of Counties by Different MCDM Methods, 2020*

| Countries   | TOPSIS | CRADIS | GRA | COPRAS | ARAS | BORDA |
|-------------|--------|--------|-----|--------|------|-------|
| Austria     | 5      | 7      | 8   | 3      | 5    | 5     |
| Belgium     | 7      | 8      | 7   | 7      | 8    | 8     |
| Bulgaria    | 20     | 18     | 17  | 18     | 18   | 18    |
| Croatia     | 24     | 21     | 23  | 19     | 19   | 21    |
| Cyprus      | 15     | 24     | 24  | 24     | 26   | 22    |
| Czechia     | 17     | 16     | 14  | 17     | 17   | 16    |
| Denmark     | 4      | 4      | 4   | 6      | 6    | 4     |
| Estonia     | 11     | 5      | 5   | 5      | 3    | 6     |
| Finland     | 2      | 2      | 2   | 2      | 2    | 2     |
| France      | 18     | 15     | 15  | 16     | 16   | 15    |
| Germany     | 3      | 3      | 3   | 4      | 4    | 3     |
| Greece      | 9      | 11     | 13  | 12     | 12   | 11    |
| Hungary     | 19     | 19     | 20  | 23     | 23   | 19    |
| Ireland     | 13     | 14     | 12  | 14     | 14   | 14    |
| Italy       | 10     | 10     | 11  | 10     | 10   | 10    |
| Latvia      | 23     | 22     | 19  | 20     | 20   | 19    |
| Lithuania   | 22     | 27     | 25  | 26     | 27   | 27    |
| Luxembourg  | 12     | 12     | 9   | 13     | 13   | 12    |
| Netherlands | 6      | 6      | 6   | 8      | 7    | 7     |
| Poland      | 26     | 26     | 21  | 27     | 25   | 26    |
| Portugal    | 14     | 13     | 16  | 11     | 11   | 13    |
| Romania     | 27     | 23     | 18  | 25     | 21   | 23    |
| Slovakia    | 25     | 20     | 26  | 21     | 22   | 23    |
| Slovenia    | 16     | 17     | 22  | 15     | 15   | 17    |
| Spain       | 8      | 9      | 10  | 9      | 9    | 9     |
| Sweden      | 1      | 1      | 1   | 1      | 1    | 1     |
| Türkiye     | 21     | 25     | 27  | 22     | 24   | 25    |

Sweden, Finland, Germany, Denmark, and Austria are the top five countries in terms of renewable energy performance, per the 2020 BORDA statistics. With BORDA ranks ranging from 6 to 13, the upper-middle group comprises nations like Estonia, the Netherlands, Belgium, Spain, Italy, Greece, Portugal, and Luxembourg. These nations demonstrate consistent progress in diversifying their energy sources and enhancing the capacity of renewable energy. The Czechia, Slovenia, Bulgaria, Ireland, and France comprise the middle-performing group, which exhibits mediocre performance. Although these nations have made some strides in their renewable energy capabilities, they still face challenges with grid modernization, policy consistency, and reliance on traditional energy sources. Croatia, Cyprus, Latvia, Hungary, Slovakia, Poland, Romania, Lithuania, and Türkiye are all included in the low-performing group. This set of countries faces structural and institutional

challenges that hinder the effective deployment of renewable energy technologies.

*Table 6: Rankings of Counties by Different MCDM Methods, 2023*

| Countries   | TOPSIS | CRADIS | GRA | COPRAS | ARAS | BORDA |
|-------------|--------|--------|-----|--------|------|-------|
| Austria     | 5      | 6      | 6   | 4      | 5    | 5     |
| Belgium     | 9      | 9      | 9   | 10     | 10   | 9     |
| Bulgaria    | 18     | 15     | 13  | 18     | 14   | 14    |
| Croatia     | 19     | 19     | 21  | 15     | 15   | 18    |
| Cyprus      | 14     | 20     | 24  | 21     | 23   | 21    |
| Czechia     | 24     | 21     | 17  | 22     | 21   | 22    |
| Denmark     | 3      | 3      | 4   | 5      | 4    | 3     |
| Estonia     | 11     | 5      | 5   | 3      | 3    | 6     |
| Finland     | 2      | 2      | 1   | 2      | 2    | 2     |
| France      | 20     | 14     | 14  | 17     | 13   | 14    |
| Germany     | 7      | 7      | 8   | 7      | 7    | 7     |
| Greece      | 8      | 10     | 10  | 11     | 12   | 10    |
| Hungary     | 17     | 18     | 18  | 20     | 20   | 19    |
| Ireland     | 15     | 17     | 15  | 16     | 17   | 16    |
| Italy       | 16     | 16     | 20  | 13     | 16   | 17    |
| Latvia      | 21     | 23     | 16  | 19     | 19   | 20    |
| Lithuania   | 22     | 24     | 25  | 26     | 27   | 25    |
| Luxembourg  | 12     | 13     | 11  | 14     | 18   | 13    |
| Netherlands | 4      | 4      | 3   | 6      | 6    | 4     |
| Poland      | 25     | 22     | 22  | 23     | 22   | 23    |
| Portugal    | 10     | 11     | 12  | 9      | 9    | 10    |
| Romania     | 27     | 27     | 23  | 27     | 26   | 27    |
| Slovakia    | 26     | 26     | 26  | 25     | 25   | 26    |
| Slovenia    | 13     | 12     | 19  | 12     | 11   | 12    |
| Spain       | 6      | 8      | 7   | 8      | 8    | 8     |
| Sweden      | 1      | 1      | 2   | 1      | 1    | 1     |
| Türkiye     | 23     | 25     | 27  | 24     | 24   | 24    |

Sweden, Finland, Denmark, the Netherlands, and Austria are the top five European countries in terms of renewable energy performance, according to the 2023 BORDA rankings. With the top ranking across all individual MCDM approaches, Sweden continues to hold its strong position. Estonia, Germany, Spain, Belgium, Greece, and Portugal are in the upper-middle performance category (BORDA ranks 6–10). Luxembourg, Slovenia, France, Bulgaria, Ireland, and Italy are among the middle-performing nations (BORDA ranks 12–17). In terms of renewable energy capacity and policy implementation, these nations demonstrate a moderate level of progress. Hungary, Croatia, Latvia, Cyprus, the Czechia, Poland, Türkiye, Slovakia, Lithuania, and Romania (BORDA positions 18–27) are represented in the

lower performance tier. The spread of renewable energy in these nations is nevertheless hampered by institutional, financial, and infrastructure issues.

**4.3. BORDA Results and Discussion: Country-Level Evaluation and Specific Cases**

Table 7 presents the BORDA-integrated renewable energy performance rankings of European Union member states and Türkiye for the years 2015, 2020, and 2023.

*Table 7: BORDA Ranking Results of Countries, 2015, 2020, 2023*

|             | 2015 | 2020 | 2023 |
|-------------|------|------|------|
| Austria     | 5    | 5    | 5    |
| Belgium     | 9    | 8    | 9    |
| Bulgaria    | 14   | 18   | 14   |
| Croatia     | 22   | 21   | 18   |
| Cyprus      | 23   | 22   | 21   |
| Czechia     | 11   | 16   | 22   |
| Denmark     | 3    | 4    | 3    |
| Estonia     | 7    | 6    | 6    |
| Finland     | 2    | 2    | 2    |
| France      | 18   | 15   | 14   |
| Germany     | 4    | 3    | 7    |
| Greece      | 10   | 11   | 10   |
| Hungary     | 26   | 19   | 19   |
| Ireland     | 17   | 14   | 16   |
| Italy       | 6    | 10   | 17   |
| Latvia      | 20   | 19   | 20   |
| Lithuania   | 25   | 27   | 25   |
| Luxembourg  | 13   | 12   | 13   |
| Netherlands | 19   | 7    | 4    |
| Poland      | 24   | 26   | 23   |
| Portugal    | 12   | 13   | 10   |
| Romania     | 15   | 23   | 27   |
| Slovakia    | 21   | 23   | 26   |
| Slovenia    | 16   | 17   | 12   |
| Spain       | 8    | 9    | 8    |
| Sweden      | 1    | 1    | 1    |
| Türkiye     | 27   | 25   | 24   |

The comparative analysis highlights the structural challenges faced by the Southern and Eastern areas, as well as the continued leadership of Northern European nations. The research that follows covers the top countries, France and the Netherlands’ structural constraints, Türkiye’s unique position, and

other noteworthy country-specific trends that were noted during the study period.

### **4.3.1. The Leading Five Countries and the Drivers of Their Success**

#### *4.3.1.1. Sweden*

In all three years, Sweden remained in the top spot, solidifying its status as Europe's clear leader in the switch to renewable energy. An early and thorough legislative framework that prioritized hydropower, wind energy, and bioenergy, together with an efficient carbon taxation system implemented in the early 1990s, is credited with the nation's success. Strong environmental governance and technological innovation support Sweden's energy model, which is distinguished by a high percentage of renewable energy sources in district heating and power generation (IEA, 2023; Lund et al., 2015). One of the most sophisticated low-carbon systems in the world has been established thanks to public support for sustainable energy and stable regulatory frameworks (OECD, 2021).

#### *4.3.1.2. Finland*

Due to its diverse renewable energy portfolio, which is primarily dominated by biomass and combined heat and power (CHP) systems, Finland has consistently ranked second over the analyzed period. The efficient use of bioenergy has been made possible by the nation's extensive forest resources and interconnected district heating networks. Finland's long-term plan to become carbon neutral by 2035 provides a solid basis for further advancements in energy efficiency and the integration of the circular economy (Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland, 2022; Eurostat, 2023). Finland's consistent leadership has been strengthened by strong industry engagement, innovative incentives, and policy coherence (Korpoo and Korhonen, 2019).

#### *4.3.1.3. Denmark*

Denmark's leadership in wind energy technology and community-based renewable energy governance has kept it in the top three for all evaluation years. The Danish energy transition paradigm, which dates back to the 1980s, places a strong emphasis on municipal ownership, citizen engagement, and policy continuity. Wind now provides more than 40% of the nation's electricity, and its performance has been further improved by long-term carbon pricing and energy efficiency initiatives (DEA, 2023; Lund and Mathiesen, 2009). Denmark continues to set the standard for

sustainable energy systems, thanks to its unique blend of decentralized governance, technological innovation, and public confidence.

#### *4.3.1.4. Germany*

The Energiewende, a comprehensive plan to increase energy efficiency and replace nuclear and fossil fuel-based electricity with renewables, is responsible for Germany's strong performance in 2015 and 2020. The nation has made significant strides in energy storage, system upgrades, and the expansion of solar and wind power. However, in 2023, Germany ranked seventh overall due to a minor decline brought on by rising transition and integration costs (Agora Energiewende, 2023; Haas et al., 2021). Germany continues to play a key role in European clean energy innovation and policymaking, despite these obstacles (BMWK, 2023).

#### *4.3.1.5. Austria*

Due to its energy mix, which is based on hydropower and provides around 70% of its total electricity, Austria has consistently ranked fifth in all three years. The nation benefits from its alpine terrain, robust environmental regulations, and well-coordinated regional energy plans (IEA, 2022). A robust energy infrastructure that strikes a balance between supply security and environmental sustainability is supported by Austria's emphasis on integrating energy storage, promoting sustainable transportation, and utilizing renewable heating (Kohlheb & Diendorfer, 2020).

### **4.3.2. France and the Netherlands: Structural Constraints Limiting Top-Tier Performance**

#### *4.3.2.1. France*

Due mainly to its significant reliance on nuclear power, which, despite being low-carbon, restricts the proportionate contribution of renewables, France maintained its mid-tier rankings (18th in 2015, 15th in 2020, and 14th in 2023). The centralized electricity system and drawn-out administrative processes have also hampered the growth of renewable energy. Although deployment has been accelerated by recent frameworks like the Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), implementation is still occurring gradually (IEA, 2023; Cour des Comptes, 2021). Therefore, France's energy transition is a careful balancing act between increasing the use of renewable energy sources and preserving energy independence through nuclear power.

#### 4.3.2.2. *The Netherlands*

One of the most significant increases is shown in the Netherlands, which rose from 19th in 2015 to 7th in 2020 and 4th in 2023. However, its late adoption of renewable energy prohibited it from being included among the top performers sooner. Through massive offshore wind expansion, solar subsidies, and carbon pricing systems, the Netherlands, which has historically relied on natural gas and fossil fuel infrastructure, has recently expedited its transition (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2022). However, its full renewable potential is still hindered by high population density, inadequate grid adaptation, and limited land availability (IEA, 2022; Dutch Ministry of Economic Affairs and Climate Policy, 2023).

#### 4.3.3. **Türkiye's Position and Structural Challenges**

Despite a slightly improving trend, Türkiye remains one of the worst-performing nations during the whole period (ranked 27th in 2015, 25th in 2020, and 24th in 2023). The enormous potential for renewable energy in the nation, particularly in solar, wind, and geothermal energy, has not yet yielded commensurate performance gains. Inadequate grid modernization, policy unpredictability, and structural reliance on imported fossil fuels continue to be significant obstacles (World Bank, 2022; IRENA, 2023). Although private investment has been encouraged by the Renewable Energy Support Mechanism (YEKDEM), its overall efficacy has been diminished by uneven regulatory implementation and a lack of technology integration (TÜREB, 2022). To meet EU-level transition criteria, Türkiye must prioritize policy stability, domestic manufacturing capacity, and full grid integration to enhance future performance (Karakaş, 2023).

#### 4.3.4. **Notable Country-Specific Developments**

Beyond the top and bottom performers, several countries display distinctive developments:

- Estonia maintained a strong position (7th → 6th → 6th), supported by early diversification and a robust digital infrastructure that enabled efficient energy monitoring (Eurostat, 2023).
- Spain consistently ranked in the upper-middle range (8th → 9th → 8th), driven by robust solar and wind investment and favorable climatic conditions (IEA, 2023).

- Portugal progressed from 12th to 10th place, reflecting the successful phase-out of coal and liberalization of the renewable market (EIA, 2023).
- Slovenia improved from 16th to 12th, benefiting from small-scale solar projects and EU-funded efficiency initiatives (European Commission, 2023).
- Poland and Romania remained near the bottom due to coal dependency and the delayed implementation of EU directives (IEA, 2022).
- Lithuania and Slovakia occupy the lowest ranks, constrained by grid limitations, low investment capacity, and slow policy harmonization (Eurostat, 2023).

#### **4.3.5. Overall Assessment and Discussion**

The findings show that Europe's performance in renewable energy is consistently divided between the North and South as well as the West and East. Strong policy continuity, sophisticated infrastructure, and widespread public acceptance of renewable technology are still characteristics of Northern and Central European nations (Sweden, Finland, Denmark, Austria, and Germany). While Eastern and Southeastern Europe lag behind due to institutional and structural hurdles, Western Europe—represented by France, Belgium, and the Netherlands—exhibits consistent but uneven growth (European Commission, 2023; IEA, 2023).

The chronology of Türkiye reveals a period of transition, marked by great promise but limited systemic execution. Long-term regulatory coherence, innovation-driven industrial strategy, and investments in energy storage and smart grid technologies are all needed to make significant progress. All things considered, the BORDA-integrated results underscore the need for ongoing collaboration and policy harmonization to ensure a fair and equitable transition to renewable energy throughout Europe.

A study closely related to this research is that of Ozsoy et al. (2024), titled "Renewable Energy Preferences of European Countries and Türkiye: Use of Multi-Criteria Decision Making." While both studies employ MCDM techniques to examine renewable energy dynamics in European countries and Türkiye, their objectives and methodological scopes differ. Nakipoğlu Ozsoy et al. (2024) primarily focus on identifying countries' renewable energy preferences and policy orientations by comparing the years 2010 and 2020 through the PSI, WEDBA, and CODAS methods, emphasizing how resource intensity and national policies shape investment

tendencies. In contrast, the present study evaluates the performance of 26 European countries and Türkiye over a longer period (2015–2023) by employing a comprehensive combination of objective weighting (CRITIC, LOPCOW, and Standard Deviation) and ranking methods (ARAS, COPRAS, CRADIS, GRA, and TOPSIS), integrated through the BORDA aggregation technique. Whereas Ozsoy et al. (2024) identify Germany as the leading country in renewable energy preferences; the current analysis confirms the leadership of Northern European countries such as Sweden, Finland, and Denmark in overall renewable energy performance. Both studies consistently underscore Türkiye’s gradual improvement, despite structural and institutional challenges, highlighting the need for stable, long-term policies and regionally balanced energy transitions. In this respect, the findings of Ozsoy et al. (2024) complement the present research by providing a comparative framework for understanding how policy orientation and resource allocation evolve in tandem with measurable performance outcomes within the European renewable energy landscape.

#### **4.4. Conclusion and Policy Implications**

This study employed a multi-method evaluation framework integrated through the BORDA aggregation approach to analyze the renewable energy performance of European Union Member States and Türkiye for the years 2015, 2020, and 2023. The major nations—Sweden, Finland, Denmark, Germany, and Austria—showed a steady trend of performance stability, while Eastern and Southeastern European countries, notably Türkiye, continued to fall behind. The findings show that although Europe’s transition to renewable energy has been generally successful, it remains uneven in space and institutionally fragmented, with each nation’s path shaped by different levels of policy maturity, technological advancement, and sociopolitical engagement.

The steadfast leadership of Northern and Central European nations demonstrates that societal legitimacy, regulatory stability, and long-term policy coherence are crucial for a successful transition to renewable energy. Policy frameworks in these nations have been continuously refined through iterative learning processes since they were first established decades ago. High renewable penetration and the institutionalization of sustainability as an economic paradigm have been made possible by stable carbon pricing, community engagement models, and innovation-driven industrial strategies (IEA, 2023; European Commission, 2023).

Conversely, lower-performing and mid-tier nations, such as France, the Netherlands, and Türkiye, exhibit limited or transient trends. Path dependency in national energy systems can impede diversification even under aggressive climate targets, as seen by France's continued reliance on nuclear power, which suppresses the proportionate growth of renewables. A more dynamic example is the Netherlands, which has made significant strides in expanding offshore wind and reforming the carbon market, yet still faces infrastructure and geographic constraints. A developing but fragmented renewable sector, where significant resource potential coexists with inconsistent policies, insufficient grid modernization, and fossil fuel dependency, is reflected in Türkiye's slow improvement.

The comparison findings confirm the presence of a North–South and West–East split in renewable energy performance from a regional standpoint. Southern and Eastern Europe are still limited by institutional, financial, and regulatory constraints, whereas Northern and Western Europe exhibit technological innovation and policy maturity. This discrepancy highlights the need for greater policy harmonization at the EU level, particularly in areas such as cross-border energy trade, grid integration, and renewable energy funding.

#### **4.4.1. Policy Implications**

The findings of this study yield several key policy implications for national governments, regional institutions, and energy stakeholders:

1. **Institutional Stability and Long-Term Policy Frameworks:** Stable governance and continuity in energy policy are characteristics of the best-performing nations. In lagging nations, establishing legally binding, multi-decade renewable energy objectives backed by transparent monitoring systems can significantly enhance investor confidence and policy effectiveness.
2. **Grid Modernization and Storage Integration:** As the use of renewable energy sources increases, balancing erratic supply and demand becomes more challenging. To ensure system dependability and energy security, policies should prioritize investments in smart grids, digital monitoring systems, and large-scale storage options (Agora Energiewende, 2023).
3. **Diversification of Energy Sources and Market Tools:** Flexibility and resilience are compromised by an excessive reliance on a single resource, whether it be coal in Poland or nuclear in France. The shift can be accelerated without distorting competition by introducing

diversified renewable portfolios backed by market-based tools, such as feed-in prices, green certificates, or auction-based procurement.

4. **Financial Mechanisms and Just Transition Strategies:** To overcome capital limitations and policy fragmentation, Eastern and Southeastern European nations require targeted financial assistance. Regional green investment funds and the EU's Just Transition Mechanism should be expanded to promote equitable growth and help close current gaps (European Commission, 2023).
5. **Public Participation and Local Governance:** The examples of Austria and Denmark demonstrate how citizen cooperatives and community ownership models enhance legitimacy and accelerate the adoption of renewable energy. To achieve more egalitarian energy outcomes, policymakers in emerging markets should consider participatory frameworks that integrate social engagement with technological innovation.
6. **Türkiye's Strategic Priorities:** In particular, a cogent energy transition plan for Türkiye should incorporate grid upgrading, domestic production of renewable energy technology, and uniform application of the law. Economic competitiveness and environmental sustainability would both be improved by strengthening institutional coordination and aligning national targets with EU renewable energy requirements (World Bank, 2022; Karakaş, 2023).

#### **4.4.2. Final Remarks**

The BORDA-integrated results indicate that, although Europe's shift to renewable energy has reached a mature stage, regional differences in progress persist. In the future, policy convergence, financial solidarity, and adaptable governance mechanisms will be just as important as technology innovation for the European Green Deal and larger decarbonization goals. Continuous multi-criteria evaluation, such as the methodology used in this study, may be an essential tool for tracking performance, comparing the efficacy of policies, and informing data-driven decision-making in the pursuit of a resilient, carbon-neutral Europe.

## References

- Agora Energiewende. (2023). *The state of the energy transition in Germany*. Berlin: Agora Energiewende.
- Aksoy, A. (2019). Integrated model for renewable energy planning in Turkey. *International journal of green energy*, 16(1), 34-48.
- Albayrak, Ö. K. (2020). Yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesinde kullanılan çok kriterli karar verme teknikleri ve değerlendirme kriterlerinin incelenmesi: 2017-2020. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(4), 1287-1310.
- Al Garni, H., Kassem, A., Awasthi, A., Komljenovic, D., & Al-Haddad, K. (2016). A multi-criteria decision making approach for evaluating renewable power generation sources in Saudi Arabia. *Sustainable energy technologies and assessments*, 16, 137-150.
- Aydın, T., & Kaçtıoğlu, S. (2024). A Case About the Selection of Appropriate Renewable Energy Source for Turkey by Using CRITIC and WASPAS Methods. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 6(2), 53-80. <https://doi.org/10.56809/icujtas.1311995>
- Bildirici, M., & Kayıkçı, F. (2022). Renewable energy and current account balance nexus. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(32), 48759–48768. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21613-y>
- BMWK. (2023). *Energiewende and climate protection policy framework*. Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action.
- Büyüközkan, G., & Güleriyüz, S. (2017). Evaluation of Renewable Energy Resources in Turkey using an integrated MCDM approach with linguistic interval fuzzy preference relations. *Energy*, 123, 149-163.
- Cour des Comptes. (2021). *La politique énergétique de la France: objectifs et résultats*. Paris: Cour des Comptes.
- Çelikkilek, Y., & Tüysüz, F. (2016). An integrated grey based multi-criteria decision making approach for renewable energy selection. *Energy*, 90(1), 254–263. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.06.098>
- Çolak, M., & Kaya, İ. (2017). Prioritization of renewable energy alternatives by using an integrated fuzzy MCDM model: A real case application for Turkey. *Renewable and sustainable energy reviews*, 80, 840-853.
- DEA. (2023). *Danish Energy Agency Annual Energy Statistics*. Copenhagen: Danish Ministry of Climate, Energy, and Utilities.
- Değirmenci, S., Bingöl, F., & Sofuoğlu, S. C. (2018). MCDM analysis of wind energy in Turkey: decision making based on environmental impact. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(20), 19753-19766.

- Derse, O., & Yontar, E. (2020). SWARA-TOPSIS yöntemi ile en uygun yenilenebilir enerji kaynağının belirlenmesi. *Endüstri Mühendisliği*, 31(3), 389-419.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770. [https://doi.org/10.1016/0305-0548\(94\)00059-H](https://doi.org/10.1016/0305-0548(94)00059-H)
- Dinçer, S. E. (2019). *Çok Kriterli Karar Alma*. Ankara: Gece Akademi.
- Dumrul, C., Bilgili, F., Zarali, F., Dumrul, Y., & Kiliçarslan, Z. (2024). The evaluation of renewable energy alternatives in Turkey using intuitionistic-fuzzy EDAS methodology. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(10), 15503-15524.
- Dutch Ministry of Economic Affairs and Climate Policy. (2023). *National Energy and Climate Plan (NECP) 2021-2030*. The Hague.
- EIA. (2023). *Portugal country energy profile*. U.S. Energy Information Administration.
- Energy Institute. (2025). *Statistical review of world energy (74th ed.)*. London: Energy Institute. <https://www.energyinst.org/statistical-review>
- Engin, O., Sarucan, A., & Baysal, M. E. (2018). Türkiye için çok kriterli karar verme yöntemleri ile yenilenebilir enerji alternatiflerinin analizi. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(23), 1223-1231.
- European Commission. (2023). *Renewable energy progress report*. Brussels.
- Eurostat. (2023). *Energy balance statistics – Renewable shares and trends*. Luxembourg.
- Fan, J., Han, D., & Wu, M. (2022). T-spherical fuzzy COPRAS method for multi-criteria decision-making problem. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 43(3), 2789-2801. <https://doi.org/10.3233/JIFS-213227>
- Gökce, C., & Demirtaş, G. (2018). Cari denge açısından yenilenebilir enerjinin rolü: Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye için panel veri analizi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 25(3), 641-654. <https://doi.org/10.18657/yonveek.456287>
- Haas, R., Resch, G., & Panzer, C. (2021). Renewable energy policy design in Europe: Lessons from the Energiewende. *Energy Policy*, 156, 112-125. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112125>
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making: Methods and applications*. New York: Springer-Verlag.
- IEA. (2022). *Energy Policies of IEA Countries: Austria, Netherlands, Poland*. Paris: International Energy Agency.

- IEA. (2023). *Renewable energy market update: Europe 2023*. Paris: International Energy Agency.
- IEA. (2025). *Global energy review 2025*. Paris: International Energy Agency. <https://www.ica.org/reports/global-energy-review-2025>
- IRENA. (2023). *Renewable capacity statistics 2023*. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.
- İskender, Ü. (2015). Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Performansı. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 1(1), 57-75.
- Kabak, M., & Dağdeviren, M. (2014). Prioritization of renewable energy sources for Turkey by using a hybrid MCDM methodology. *Energy conversion and management*, 79, 25-33.
- Karaaslan, A., & Aydın, S. (2020). Yenilenebilir enerji kaynaklarının çok kriterli karar verme teknikleri ile değerlendirilmesi: Türkiye örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(4), 1351-1375.
- Karaca, C., Ulutaş, A., & Eşgünoğlu, M. (2017). Türkiye'de optimal yenilenebilir enerji kaynağının COPRAS yöntemiyle tespiti ve yenilenebilir enerji yatırımlarının istihdam artırıcı etkisi. *Maliye Dergisi*, 172, 111-132.
- Karakaş, M. (2023). Turkey's renewable energy policy and integration challenges. *Energy Reports*, 9, 1120–1132. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2023.03.031>
- Kasperowicz, R., Bilan, Y., & Štreimikienė, D. (2020). The renewable energy and economic growth nexus in European countries. *Sustainable Development*, 28(5), 1086–1093. <https://doi.org/10.1002/sd.2068>
- Kısa, A. C. G. (2021). TR83 bölgesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının CRITIC tabanlı gri ilişkisel analiz yaklaşımı ile değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 27(4), 542-548.
- Kohlheb, N., & Diendorfer, C. (2020). Hydropower in Austria: Policy, performance, and challenges. *Renewable Energy*, 152, 1370–1382. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.01.113>
- Korppoo, A., & Korhonen, M. (2019). Bioenergy and sustainable heating systems in Finland. *Energy Procedia*, 158, 4023–4028. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.01.917>
- Kou, G., Ergu, D., & Shang, J. (2016). Enhancing data consistency in decision matrix: Adapting Hadamard model to mitigate judgment contradiction. *European Journal of Operational Research*, 249(3), 1012–1020. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.09.018>
- Lai, Y.-J., Liu, T.-Y., & Hwang, C.-L. (1994). TOPSIS for MODM. *European Journal of Operational Research*, 76(3), 486–500. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(94\)90282-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(94)90282-8)

- Lee, H. C., & Chang, C. T. (2018). Comparative analysis of MCDM methods for ranking renewable energy sources in Taiwan. *Renewable and sustainable energy reviews*, 92, 883-896.
- Lund, H., & Mathiesen, B. V. (2009). Energy system analysis of 100% renewable energy systems—The case of Denmark in 2030 and 2050. *Energy*, 34(5), 524–531. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2008.04.003>
- Lund, P. D., Lindgren, J., & Mikkola, J. (2015). Advanced energy systems in the Nordic region: Innovation and integration. *Applied Energy*, 152, 84–97. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.04.063>
- Mardani, A., Jusoh, A., & Zavadskas, E. K. (2015). Fuzzy multiple criteria decision-making techniques and applications – Two decades review from 1994 to 2014. *Expert Systems with Applications*, 42(8), 4126–4148. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.01.003>
- Matsumoto, K. I., Makridou, G., & Doumpos, M. (2020). Evaluating environmental performance using data envelopment analysis: The case of European countries. *Journal of cleaner production*, 272, 122637.
- Menegaki, A. N. (2013). Growth and renewable energy in Europe: Benchmarking with data envelopment analysis. *Renewable Energy*, 60, 363-369.
- Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland. (2022). *National Energy and Climate Strategy for 2035*. Helsinki.
- Mishra, A. R., Liu, P., & Rani, P. (2022). COPRAS method based on interval-valued hesitant Fermatean fuzzy sets and its application in selecting desalination technology. *Applied soft computing*, 119, 108570.
- Moreno-Rocha, C. M., Nuñez-Alvarez, J. R., Rivera-Alvarado, J., Ruiz, A. G., & Buelvas-Sanchez, E. A. (2025). Multi-criteria evaluation and multi-method analysis for appropriately selecting renewable energy sources in Colombia. *MethodsX*, 14, 103248.
- Newenhizen, J. V. (1992). The Borda method is most likely to respect the Condorcet principle. *Economic Theory*, 2(1), 69–83. <https://doi.org/10.1007/BF01213415>
- Ntanos, S., Skordoulis, M., Kyriakopoulos, G., Arabatzis, G., Chalikias, M., Galatsidas, S., ... & Katsarou, A. (2018). Renewable energy and economic growth: Evidence from European countries. *Sustainability*, 10(8), 2626. <https://doi.org/10.3390/su10082626>
- OECD. (2021). *Green growth indicators for Sweden*. Paris: OECD Publishing.
- Ozkan, C., & Okay, N. (2024). Does renewable energy convey information to current account deficit?: Evidence from OECD countries. *Sustainability*, 16(18), 8241. <https://doi.org/10.3390/su16188241>
- Ozsoy, F. N., Ecemiş, O., & Özpolat, A. (2024). Renewable energy preferences of european countries and türkiye: use of multi-criteria decision making. *Smart Grids and Sustainable Energy*, 9(1), 22.

- Özcan, N. A., Bulut, M., Özcan, E. C., & Eren, T. (2022). Enerji üretim yatırım alternatiflerinin değerlendirilmesinde çok kriterli karar verme yöntemlerinin istatistiksel ve analitik olarak karşılaştırması: Türkiye örneği. *Politeknik Dergisi*, 25(2), 519-531.
- Pamuçar, D., & Ecer, F. (2022). A novel objective weighting method based on logarithmic percentage change-driven objective weighting (LOPCOW) for multi-criteria decision-making. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 13, 897-912. <https://doi.org/10.1007/s12652-021-03018-2>
- Pao, H. T., & Fu, H. C. (2013). Renewable energy, non-renewable energy and economic growth in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 381-392. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.004>
- PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. (2022). *The Netherlands' energy transition outlook 2022*. The Hague.
- Puška, A., Stević, Ž., & Pamučar, D. (2021). Evaluation and selection of healthcare waste incinerators using extended sustainability criteria and multi-criteria analysis methods. *Environment, Development and Sustainability*, 24(9), 11195-11225. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01841-z>
- Rao, S. K., & Kopparty, B. R. (2015). A note on Borda method. *Economics Bulletin*, 35(3), 1969-1975.
- Sağır, H. (2025). Enerji politikaları ve paradigma değişimi: İklim değişikliği bağlamında dönüşüm. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*, 8(20), 84-95.\*
- Saidi, K., & Omri, A. (2020). The impact of renewable energy on carbon emissions and economic growth in 15 major renewable energy-consuming countries. *Environmental Research*, 186, 109567. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109567>
- Ozsoy, F. N., Ecemiş, O., & Özpolat, A. (2024). Renewable energy preferences of european countries and türkiye: use of multi-criteria decision making. *Smart Grids and Sustainable Energy*, 9(1), 22.
- Özcan, N. A., Bulut, M., Özcan, E. C., & Eren, T. (2022). Enerji üretim yatırım alternatiflerinin değerlendirilmesinde çok kriterli karar verme yöntemlerinin istatistiksel ve analitik olarak karşılaştırması: Türkiye örneği. *Politeknik Dergisi*, 25(2), 519-531.
- Sairaj, B. P., Patole, T. A., Jadhav, R. S., Suryawanshi, S. S., & Raykar, S. J. (2022). Complex proportional assessment (COPRAS)-based multiple-criteria decision-making paradigm for hard turning process parameters.
- Tutak, M. (2021). Using MCDM methods to assess the extent to which the European union countries use renewable energy. *Multidisciplinary Aspects of Production Engineering*, 4(1), 190-199.
- TÜREB. (2022). Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği Yıllık Raporu 2022. Ankara.

- Uysal, F. (2011). TÜRKİYE'DE YENİLENEBİLİR ENERJİ ALTERNATİFLERİNİN SEÇİMİ İÇİN GRAF TEORİ VE MATRİS YAKLAŞIM. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, (13), 23-40.
- Wang, Y. M., & Luo, Y. (2010). On rank reversal in decision analysis. *Mathematical and Computer Modelling*, 51(9-10), 1270-1276. <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2009.11.019>
- World Bank. (2022). Turkey energy sector review: *Pathways to decarbonization*. Washington, DC.
- Wu, J., Sun, J., Liang, L., & Zha, Y. (2011). Determination of weights for ultimate cross efficiency using Shannon entropy. *Expert Systems with Applications*, 38(5), 5162-5165. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.10.050>
- Yamamoto, G. (1974). Evaluation of subjective judgment by statistical information measures. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 4(3), 338-342. <https://doi.org/10.1109/TSMC.1974.4309344>
- Yoon, K., & Hwang, C. L. (1995). *Multiple attribute decision making: An introduction*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Zavadskas, E. K., & Kaklauskas, A. (1996). Multiple criteria analysis of buildings. Vilnius, Lithuania: Technika.
- Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making. *Technological and Economic Development of Economy*, 16(2), 159-172. <https://doi.org/10.3846/tede.2010.10>
- Zardari, N. H., Ahmed, K., Shirazi, S. M., & Yusop, Z. B. (2015). *Weighting methods and their effects on multi-criteria decision-making model outcomes in water resources management*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-12586-2>



## Türkiye’de Göç ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkileri (2014–2024): Nitel Belge Analizine Dayalı Bir Değerlendirme

Melis Yalburdak<sup>1</sup>

Harun Yakışık<sup>2</sup>

### Özet

Bu çalışma, Türkiye’de göç ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 2014–2024 dönemine odaklanarak nitel belge analizi yöntemiyle yürütülmüştür. Çalışmada, Türkiye İstatistik Kurumu ve Gelir İdaresi Başkanlığı’nın yayımladığı resmî istatistikler ile Uluslararası Göç Örgütü, Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği, Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu, Dünya Sağlık Örgütü ve Avrupa İstatistik Ofisi tarafından hazırlanan raporlar sistematik biçimde değerlendirilmiştir. Bulgular, istihdam, konut piyasası, kamu hizmetleri ve çevresel etkiler temelinde sınıflandırılmıştır.

Elde edilen sonuçlar, göçün genç ve dinamik nüfus yapısı ile girişimcilik faaliyetleri üzerinden ekonomik ve sosyal alanlarda belirli katkılar sağladığını; ancak hızlı göç akışlarının kayıt dışı istihdam, ücret baskısı, altyapı eksiklikleri ve hizmet sunumunda kapasite sorunları ortaya çıkardığını göstermektedir. Çevresel açıdan, yoğun göç alan bölgelerde artan su ve enerji talebinin yeşil alan kaybını hızlandırdığı ve hava kalitesinde bozulmalara neden olduğu belirlenmiştir.

Bu bulgular ışığında, göçün sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle daha uyumlu hale gelebilmesi için kayıt dışılığın azaltılması, yerel hizmet kapasitesinin güçlendirilmesi ve sürdürülebilir kentleşmeye odaklanan, veri temelli ve çok boyutlu politikaların geliştirilmesi önem taşımaktadır.

- 1 Doktora Öğrencisi, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İktisat ABD, Çankırı, Türkiye, melisyalburdak@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4554-9254
- 2 Prof. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Politikası Anabilim Dalı, Çankırı, Türkiye, haruny@karatekin.edu.tr, ORCID:0000-0001-9542-1614

## 1. Giriş

Küresel ölçekte göç, yalnızca demografik bir hareketlilik değil; ekonomik büyüme, sosyal uyum ve çevresel sürdürülebilirlik üzerinde çok boyutlu etkiler oluşturan bir olgu olarak değerlendirilmektedir. İklim değişikliği, kaynak baskıları, bölgesel çatışmalar ve küresel eşitsizlikler, göçün sürdürülebilir kalkınma ile kesişim noktalarını gittikçe daha görünür hale getirmiştir (Castles vd., 2014: 324; Black vd., 2011: 6-10). Bu çerçevede, göçün ekonomik kazanımlarının yanı sıra sosyal bütünleşme, kamu hizmetlerinin kapasitesi ve çevresel baskılar üzerindeki yansımaları da tartışmaların merkezinde yer almaktadır.

Türkiye, tarihsel süreçte “göç veren” bir ülkeden “göç alan ve transit” bir ülkeye dönüşmüş; bu dönüşüm, ülkenin demografik yapısını, işgücü piyasalarını ve çevresel kaynaklarını eşzamanlı olarak şekillendirmiştir (İçduygu vd., 2014: 25–40; Erdoğan, 2020: 38). Özellikle 2011 sonrası dönemde artan kitlesel göç hareketleri, Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma sürecinde hem fırsatlar hem de riskler ortaya çıkarmıştır. Bir taraftan genç ve dinamik nüfus işgücü piyasasına katkı sağlamakta, kültürel çeşitliliği artırmakta ve uluslararası iş birliği alanlarını genişletmektedir. Diğer taraftan hızlı göç akışları, kayıt dışı istihdamı derinleştirmekte, ücretler üzerinde baskı oluşturmakta ve altyapı ile kamu hizmetleri üzerinde yoğun taleplere yol açmaktadır.

Literatürde göçün ekonomik ve sosyal boyutlarına ilişkin kapsamlı çalışmalar bulunmasına karşın, çevresel etkilerin görece sınırlı incelendiği görülmektedir. Oysa sürdürülebilir kalkınma hedefleri, ekonomik büyümeyi sosyal kapsayıcılık ve çevresel koruma ile birlikte ele almayı gerektirmektedir (World Commission on Environment and Development [WCED], 1987; United Nations, 2015). Bu bağlamda, Türkiye’nin göç deneyiminin sürdürülebilir kalkınma ekseninde değerlendirilmesi, literatürdeki bu boşluğun giderilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu noktada çalışmanın temel problemi, göçün Türkiye’de ekonomik ve sosyal katkılar sağlamakla birlikte, sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle tam uyumunun sağlanamaması ve çevresel boyutun çoğu zaman göz ardı edilmesidir. Mevcut politika çerçevelerinde kayıt dışı istihdam, hizmet kapasitesi ve çevresel baskılarla ilgili önemli sınırlılıklar bulunmaktadır.

Çalışmanın katkısı ise, 2014–2024 dönemine odaklanarak göç–sürdürülebilir kalkınma ilişkisini ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla bütüncül bir bakış açısıyla incelemesidir. Bu sayede hem literatürdeki

eksikliklerin giderilmesine hem de politika yapıcılarının çok boyutlu bir perspektifle çözüm geliştirmesine destek sunulması amaçlanmaktadır.

Araştırma soruları şu şekilde formüle edilmiştir:

- (i) Göç, Türkiye'nin ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik göstergelerini nasıl etkilemiştir?
- (ii) Göçün sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumunu güçlendirecek politika araçları nelerdir?

Akademik katkılar açısından çalışma, göç ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkiyi yalnızca ekonomik ve sosyal boyutlarıyla değil, aynı zamanda çevresel etkileri de kapsayacak biçimde analiz ederek literatürdeki önemli bir boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. 2014–2024 dönemine odaklanarak güncel veriler üzerinden yapılan nitel inceleme, Türkiye örneğini bölgesel ve küresel karşılaştırmalar için kullanılabilir hale getirmekte; ayrıca göç çalışmalarında çevresel sürdürülebilirliğin daha görünür kılınmasına katkıda bulunarak disiplinlerarası bir yaklaşım geliştirmektedir. Pratik ve politika katkıları açısından ise çalışma, kayıt dışı istihdam, kamu hizmetlerindeki kapasite sorunları ve çevresel baskılar gibi alanlarda politika yapıcılar için uygulanabilir öneriler sunmakta; özellikle yerel yönetimler için sürdürülebilir kentleşme ve hizmet kapasitesinin geliştirilmesine yönelik somut çerçeveler ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, göçün yalnızca ekonomik kazanç değil, aynı zamanda sosyal uyum ve çevresel sürdürülebilirlik bağlamında da yönetilmesi gerektiğini vurgulayarak bütüncül politika tasarımlarına rehberlik etmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma yalnızca akademik literatüre katkı sunmayı değil, aynı zamanda politika yapıcılar için yol gösterici bir perspektif geliştirmeyi de hedeflemektedir. Böylece göç–sürdürülebilir kalkınma ilişkisinde hem teorik hem de uygulamalı düzeyde bir köprü kurularak, Türkiye'nin mevcut deneyimlerinin geleceğe yönelik daha kapsayıcı ve sürdürülebilir stratejilere dönüşmesine katkı sağlanacaktır. Çalışmanın özgünlüğü ise, göç–kalkınma ilişkisini yalnızca ekonomik ve sosyal değil, çevresel boyutla birlikte bütüncül biçimde ele alması ve 2014–2024 dönemine odaklanarak güncel veriler üzerinden kapsamlı bir analiz sunmasıdır. Bu yönüyle çalışma hem literatürdeki boşluğu doldurmakta hem de politika yapım süreçleri için yeni bir referans noktası oluşturmaktadır.

Çalışmanın yapısı şu şekilde düzenlenmiştir: İkinci bölümde kavramsal çerçeve sunulmakta; adil yük paylaşımı, karbon piyasaları, AB'nin Yeşil Mutabakatı ve iklim politikalarının sürdürülebilir kalkınma ile ilişkisi tartışılmaktadır. Üçüncü bölümde literatür incelemesi yapılmakta ve

Türkiye’nin göç-kalkınma deneyimi uluslararası çalışmalar ışığında değerlendirilmektedir. Dördüncü bölümde yöntem tanıtılmakta; veri kaynakları, analiz çerçevesi ve sınırlılıklar açıklanmaktadır. Beşinci bölümde SWOT analizi yoluyla bulgular ortaya konulmakta, altıncı bölümde ise tartışma ve politika önerilerine yer verilmektedir. Son bölümde ise ulaşılan sonuçlar bütüncül bir değerlendirme eşliğinde özetlenmektedir.

## 2. Kavramsal ve Kuramsal Çerçeve

Küreselleşmenin ivme kazandığı son yarım yüzyılda çevresel bozulma, doğal kaynakların tükenmesi ve toplumsal eşitsizliklerin derinleşmesi gibi sorunlar, kalkınma tartışmalarını yalnızca ekonomik büyüme ekseninden çıkararak daha çok boyutlu bir yaklaşıma yöneltmiştir. Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma, günümüz akademik yazınında ve politika belgelerinde en sık tartışılan kavramlardan biri hâline gelmiş hem teorik hem de uygulamalı düzeyde kalkınma çalışmalarının merkezinde yer almıştır (Sachs, 2015: 4–5; Roberts vd., 2005: 10).

### 2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı

Sürdürülebilir kalkınma kavramı, ilk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından hazırlanan Brundtland Raporu’nda tanımlanmış ve bu tanım, kalkınmanın yalnızca ekonomik büyüme ile sınırlı olmadığını; aynı zamanda sosyal adalet ve çevresel koruma ile bütünleşik bir yaklaşımı zorunlu kıldığını vurgulamıştır. Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından 2015 yılında kabul edilen Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA/SDGs), bu anlayışı somutlaştırarak 2030 yılına kadar tamamlanması öngörülen küresel bir yol haritası sunmuştur (United Nations, 2015).

Şekil 1’de gösterilen 17 hedef, sürdürülebilir kalkınmanın yalnızca ekonomik değil; aynı zamanda sosyal ve çevresel boyutlarıyla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Özellikle “Yoksulluğa Son” (Amaç 1), “Nitelikli Eğitim” (Amaç 4) ve “İklim Eylemi” (Amaç 13) gibi başlıklar, göç olgusunun doğrudan ilişkilendiği alanlar olarak öne çıkmaktadır.



Şekil 1. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (17 hedef)

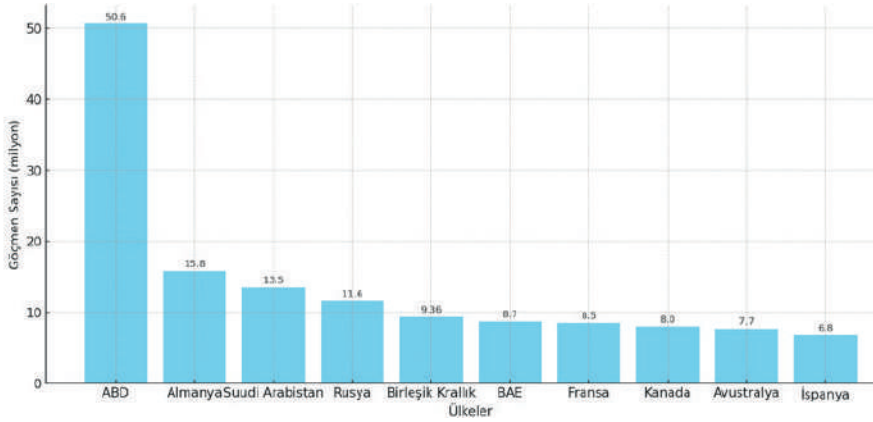
Kaynak: United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://sdgs.un.org/goals>

Dolayısıyla SKA çerçevesi, göçün etkilerinin yalnızca demografik ya da ekonomik değişkenler üzerinden değil, aynı zamanda sosyal kapsayıcılık ve çevresel sürdürülebilirlik boyutlarıyla birlikte değerlendirilmesini önemli hâle getirmektedir.

Göç, tarih boyunca bireylerin ve toplulukların daha güvenli ve daha iyi yaşam koşullarına erişme çabalarının bir sonucu olarak ortaya çıkan çok boyutlu bir olgudur. Günümüzde göç, yalnızca bireysel tercihlerle açıklanabilecek bir süreç olmaktan çıkmış; savaş, yoksulluk, iklim değişikliği, politik baskılar ve doğal afetler gibi zorlayıcı faktörler tarafından da belirleyici biçimde şekillendirilmektedir (Castles vd., 2014: 326; IOM, 2024).

Bu bağlamda, uluslararası göçmenlerin küresel ölçekteki dağılımı dikkat çekici bir gösterge niteliğindedir. Şekil 2’de de görüldüğü üzere, göçmen nüfusun önemli bir kısmı belirli ülkelerde yoğunlaşmakta; Amerika Birleşik Devletleri, Almanya ve Suudi Arabistan gibi ülkeler yüksek göçmen yoğunluğu ile öne çıkmaktadır. Bu durum, göçün ekonomik cazibe merkezleri ve istihdam olanakları ile doğrudan bağlantılı olduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır.

Türkiye de bu küresel eğilimlerden doğrudan etkilenen ülkelerden biri olarak, hem göç alan hem de transit ülke konumuyla özgün bir deneyim sunmaktadır. Bu konum, ülkenin demografik yapısını, işgücü piyasalarını ve çevresel kaynaklarını eşzamanlı olarak etkilemekte; sürdürülebilir kalkınma bağlamında göçün çok boyutlu etkilerinin incelenmesini gerekli kılmaktadır.



Şekil 2. Uluslararası göçmenleri en fazla kabul eden ilk 10 ülke (2020 verileri)

**Kaynak:** *United Nations, Department of Economic and Social Affairs (UN DESA). (2020). International migrant stock 2020. United Nations.*

**Erişim adresi:** <https://www.un.org/development/desa/pd/content/international-migrant-stock>

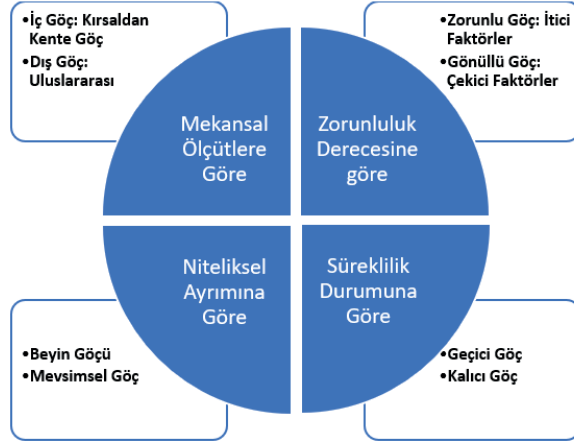
Göç, tarih boyunca bireylerin ve toplulukların daha iyi yaşam koşullarına erişme arayışlarının bir sonucu olarak ortaya çıkan çok boyutlu bir olgudur. Günümüzde göç, sadece bireysel tercihlerle değil; savaş, yoksulluk, iklim değişikliği, politik baskılar ve doğal afetler gibi zorlayıcı faktörlerle de şekillenmektedir (Castles vd., 2014: 326; IOM, 2024).

Bu noktada uluslararası göçmenlerin küresel dağılımı önemli bir gösterge oluşturmaktadır. Şekil 2, göçün küresel ölçekte asimetrik bir dağılım sergilediğini ortaya koymakta; belirli ülkelerin yüksek göç yoğunluğu nedeniyle sosyal uyum, kamu hizmetleri ve politika geliştirme süreçlerinde diğer ülkelere kıyasla daha fazla baskı altında bulunduğunu göstermektedir. Bu durum, aynı zamanda küresel ölçekteki ekonomik ve demografik eşitsizliklerin bir yansıması olup, göçün yönetilebilirliği açısından uluslararası iş birliği ihtiyacını daha görünür hâle getirmektedir (Castles vd., 2014; IOM, 2024).

### 2.3. Göçün Nedenleri ve Türleri

Göç hareketlerini açıklamak için literatürde en yaygın kullanılan yaklaşımlardan biri itici ve çekici faktörler kuramsal çerçevesidir. Bu yaklaşıma göre itici faktörler, bireyleri göçe zorlayan savaş, yoksulluk, işsizlik ve çevresel bozulma gibi koşulları; çekici faktörler ise güvenlik, istihdam, eğitim ve sosyal refah olanaklarını ifade etmektedir (Lee, 1966). Göçün nedenleri kadar türleri de oldukça çeşitlidir. Akademik yazında göç genellikle gönüllü

ve zorunlu göç biçimlerinde sınıflandırılmaktadır. Bu ayrım, bireylerin göç kararlarının hangi ölçüde kendi tercihleriyle belirlendiğini veya zorlayıcı koşullar tarafından şekillendirildiğini anlamak açısından önem taşımaktadır. Şekil 3, bu ayrımı şematik biçimde ortaya koymakta ve göç türlerinin temel dinamiklerini görselleştirmektedir.

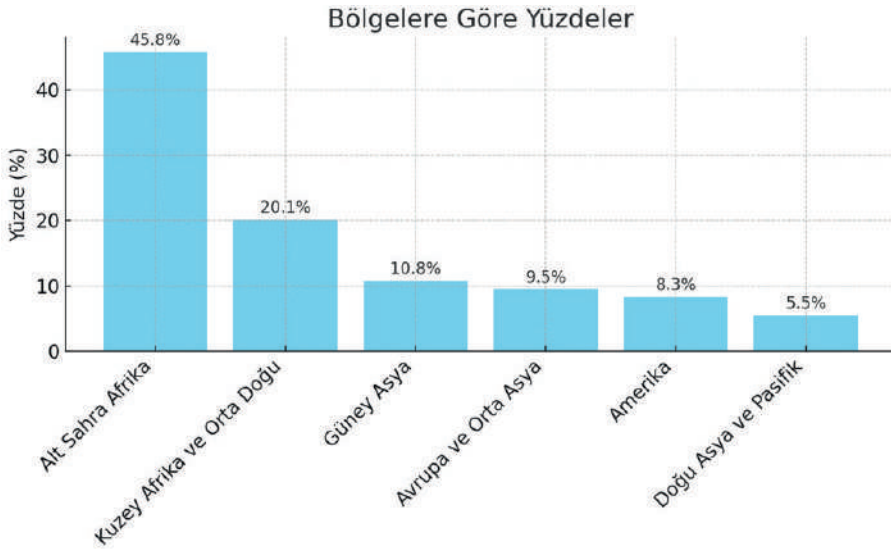


*Şekil 3. Göç türlerinin zorunluluk derecesine göre sınıflandırılması*

*Kaynak: İçduygu, A., Erder, S., ve Gençkaya, Ö. F. (2014). Türkiye'nin Uluslararası Göç Politikaları, 1923–2023: Ulus-devlet Oluşumundan Ulus-Ötesi Dönüşümlere. İstanbul: Koç Üniversitesi Göç Araştırmaları Merkezi (MiReKoc).*

Şekil 3'teki sınıflandırma, gönüllü göçlerin daha iyi yaşam ve çalışma koşulları arayışıyla ortaya çıktığını; zorunlu göçlerin ise savaş, doğal afetler ve siyasi baskılar gibi dışsal zorlayıcı unsurlardan kaynaklandığını açık biçimde ortaya koymaktadır. Bu ayrım, göç politikalarının neden farklı bağlamlarda farklı araçlarla tasarlanması gerektiğini göstermesi açısından önemlidir.

Zorunlu göçün bölgesel dağılımı, göçün küresel ölçekte ne kadar eşitsiz biçimde yaşandığını ortaya koymaktadır. Şekil 4'te görüldüğü üzere, 2022 yılında yerinden edilmiş kişilerin en büyük kısmı Sahra Altı Afrika'da yoğunlaşmıştır. Bu durum, iklim krizleri ve siyasal istikrarsızlığın göç hareketlerini özellikle Afrika ve Orta Doğu'da daha yoğun hâle getirdiğini göstermekte ve bölgesel dinamiklerin göçün yönetiminde belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır.



Şekil 4. Bölgelere göre yerinden edilmiş kişilerin dağılımı (2022 verileri)

Kaynak: United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR). (2023). *Global trends: Forced displacement in 2022*. UNHCR.

Erişim adresi: <https://www.unhcr.org/global-trends-report-2022>

Şekil 4’ün de ortaya koyduğu üzere, zorunlu göç biçimleri küresel ölçekte ciddi insani krizlerle doğrudan bağlantılıdır. Bu nedenle sürdürülebilir kalkınma politikalarının yalnızca göçün ekonomik ve sosyal etkilerini değil, aynı zamanda insani boyutunu da kapsayacak şekilde tasarlanması kritik bir önem taşımaktadır.

## 2.4. Göç ve Sürdürülebilir Kalkınmanın Boyutları

Göç, sürdürülebilir kalkınma ile doğrudan bağlantılı üç temel boyut üzerinde etkili olmaktadır: ekonomik, sosyal ve çevresel. Bu boyutlar birbirinden bağımsız süreçler değil; aksine iç içe geçen dinamiklerdir ve kalkınma politikalarının bütüncül bir bakış açısıyla tasarlanmasını gerekli kılmaktadır.

### 2.4.1. Ekonomik Boyut

Ekonomik sürdürülebilirlik, büyümenin yalnızca niceliksel artıştan ibaret olmadığını; uzun vadeli refahın ve kaynakların verimli kullanımının önemini vurgulamaktadır. Göç hareketleri bu bağlamda, işgücü piyasalarında esnekliği artırarak yeni fırsatlar yaratabilmekte; ancak aynı zamanda kayıt dışı istihdam ve sektörel dengesizlikler gibi sorunları da beraberinde getirebilmektedir

(Wagner ve Del Carpio, 2015: 3). Türkiye’de genç göçmen nüfus, işgücü arzını genişleterek bazı sektörlerde büyümeyi desteklemiş; fakat özellikle düşük vasıflı işlerde rekabetin artmasına yol açmıştır. Dolayısıyla göçün ekonomik boyutu, sürdürülebilir kalkınma tartışmalarında hem fırsatlar hem de riskleri birlikte barındıran kritik bir alan olarak öne çıkmaktadır.

#### 2.4.2. Sosyal Boyut

Sosyal sürdürülebilirlik, toplumsal kapsayıcılığı, adaleti ve refahı güçlendirmeyi hedeflemektedir. Göç bu çerçevede iki yönlü etki göstermektedir. Bir yandan göçmenlerin eğitime, sağlığa ve temel hizmetlere erişiminin sağlanması, toplumsal çeşitliliği zenginleştirmekte ve sosyal sermayeyi güçlendirmektedir. Öte yandan, uyum politikalarının yetersizliği durumunda ayrımcılık, dışlanma ve toplumsal gerilimler ortaya çıkabilmektedir (Erdoğan, 2020: 39). Türkiye’de göçmen çocukların eğitime erişiminin artması sosyal sürdürülebilirlik açısından olumlu bir gelişme iken; sağlık ve barınma hizmetlerindeki kapasite sınırlılıkları göçün yarattığı sosyal baskılara örnek oluşturmaktadır. Bu nedenle sosyal sürdürülebilirlik, göç politikalarının başarısını şekillendiren temel unsurlardan biri hâline gelmiştir.

#### 2.4.3. Çevresel Boyut

Çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynakların korunmasını ve dengeli kullanımını esas almaktadır. Plansız göç hareketleri, hızlı kentleşme ve nüfus yoğunluğundaki artış, çevresel baskıları artırarak konut talebini yükseltmekte; bu da yeşil alan kaybına ve hava kalitesinde bozulmalara yol açabilmektedir (Bulut vd., 2017: 830). Türkiye’nin sınır illerinde artan göç, su ve enerji talebini büyütürken altyapı üzerinde ek yük oluşturmuş; bu durum çevresel sürdürülebilirlik açısından yeni kırılganlıklar doğurmuştur. Göçün çevresel boyutunun literatürde görece ikinci planda kalması, bu çalışmanın özgün katkılarının birini oluşturmaktadır. Dolayısıyla, göçün çevresel etkilerinin ekonomik ve sosyal boyutlarla birlikte değerlendirilmesi, sürdürülebilir kalkınmanın bütüncül niteliğine uygun politika tasarımları için büyük önem taşımaktadır.

Türkiye, stratejik jeopolitik konumu nedeniyle tarih boyunca göç hareketlerinin merkezinde yer almış; farklı dönemlerde göç veren, göç alan ve transit ülke kimlikleriyle öne çıkmıştır (İçduygu vd., 2014: 25–40). Cumhuriyetin ilk yıllarında, nüfus politikaları çerçevesinde Türk soylu toplulukların ülkeye yerleştirilmesi teşvik edilmiş; 1960’lardan itibaren ise özellikle Batı Avrupa’ya yönelen işgücü göçü, Türkiye’yi belirgin biçimde göç veren bir ülke konumuna taşımıştır (Martin, 1991: 25–40). 1980 sonrasında ise bölgesel çatışmalar, küresel ekonomik dönüşümler ve siyasal

krizler, Türkiye’nin giderek göç alan ve transit ülke olarak konumlanmasına yol açmıştır.

### 3.1. Tarihsel Dönemler

Literatürde Türkiye’nin göç politikaları genellikle üç ana dönem çerçevesinde incelenmektedir (İçduygu vd., 2014: 25–40):

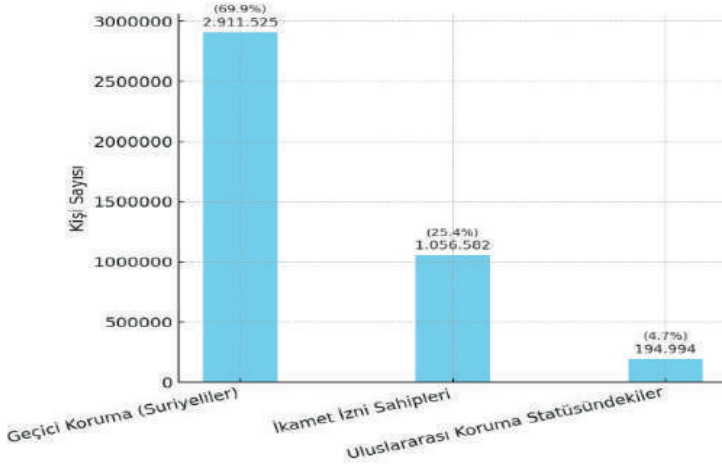
- 1923–1950: Cumhuriyetin kuruluş yıllarında çıkarılan İskân Kanunu ile Balkanlar ve Kafkasya’dan gelen Türk ve Müslüman nüfus ülkeye yerleştirilmiş; aynı dönemde gayrimüslim azınlıkların önemli bir kısmı farklı yönle göç etmiştir.
- 1950–1980: Türkiye bu dönemde yoğun biçimde göç veren bir ülke konumunda olmuştur. Özellikle 1961’de Almanya ile imzalanan işgücü anlaşması sonrasında yüzbinlerce Türk vatandaşı Batı Avrupa’ya göç etmiştir (Martin, 1991: 25–40).
- 1980 sonrası: Soğuk Savaş’ın sona ermesi, Sovyetler Birliği’nin dağılması ve Ortadoğu’daki krizler, Türkiye’yi giderek hem transit hem de hedef ülke hâline getirmiştir. Bu süreçte iltica ve sığınma talepleri artmış, göç politikalarında kurumsal dönüşüm yaşanmıştır.

Bu dönemsel farklılaşma, Türkiye’nin göç politikalarının dinamik bir yapıya sahip olduğunu ve küresel ile bölgesel gelişmelere bağlı olarak yeniden şekillendiğini göstermektedir.

### 3.2. Kurumsal Çerçeve ve Yasal Düzenlemeler

2000’li yıllardan itibaren Avrupa Birliği (AB) ile uyum süreci, Türkiye’nin göç politikalarını köklü biçimde dönüştürmüştür. 2003 yılında İltica ve Göç Ulusal Eylem Planı hazırlanmış, ardından 2013’te Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu’nun kabul edilmesiyle göç yönetimi yasal bir çerçeveye kavuşturulmuştur. Bu kanunla göç politikalarının kurumsal yapısı da yeniden şekillenmiş; İçişleri Bakanlığı’na bağlı olarak Göç İdaresi Genel Müdürlüğü (GİGM) kurulmuş, 2018’den itibaren ise kurumun adı Göç İdaresi Başkanlığı (GİB) olarak değiştirilmiştir (Erdoğan, 2020: 35–38).

Türkiye’de yabancı nüfusun hukuki statülere göre dağılımı, göç yönetiminin yönünü ve politika önceliklerini anlamak açısından kritik bir gösterge niteliği taşımaktadır. Şekil 5’te, 2024 yılı itibarıyla geçici koruma, ikamet izni ve uluslararası koruma kapsamında bulunan yabancıların dağılımı sunulmaktadır.



Şekil 5. 2024 yılında Türkiye’de yabancı nüfusun statülerine göre dağılımı

**Kaynak:** Göç İdaresi Başkanlığı. (2024, 20 Ağustos). Ülkemizdeki yabancı sayılarına ilişkin ortaya atılan gerçek dışı iddialar hakkında basın açıklaması. T.C. İçişleri Bakanlığı. <https://www.goc.gov.tr/ulkemizdeki-yabanci-sayilarina-iliskin-ortaya-atilan-gercek-disi-iddialar-hakkinda-basin-aciklamasi>

Şekil 5’e göre, Türkiye’deki yabancı nüfusun yaklaşık %69,9’unu (2,9 milyon kişi) geçici koruma statüsündeki Suriyeliler oluşturmaktadır. İkamet izni sahipleri toplamın %25,4’ünü (1,05 milyon kişi), uluslararası koruma statüsündekiler ise yalnızca %4,7’sini (195 bin kişi) kapsamaktadır. Bu dağılım, göç yönetiminin ağırlıklı olarak Suriyeli sığınmacıların ihtiyaçlarına yönelmek durumunda kaldığını ve politika önceliklerinin bu çerçevede şekillendiğini ortaya koymaktadır.

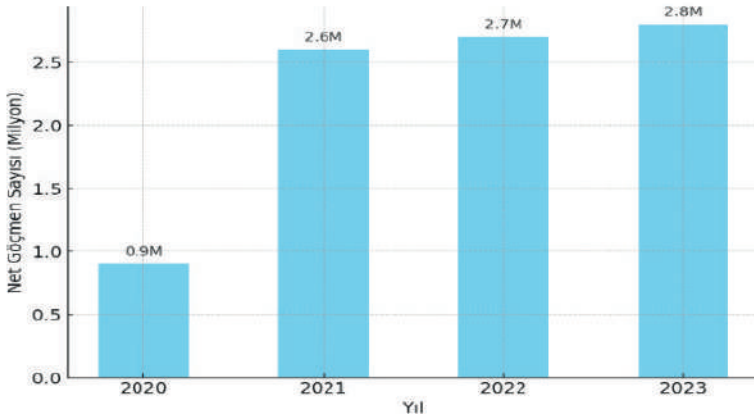
### 3.3. Güncel Eğilimler ve Politika Yaklaşımları

Günümüzde Türkiye’nin göç politikaları üç temel eksen üzerinde şekillenmektedir:

1. **Güvenlik:** Düzensiz göçün engellenmesi, sınır güvenliğinin sağlanması ve geri dönüş politikalarının geliştirilmesi öncelikli alanlar arasında yer almaktadır. Bu yaklaşım, özellikle 1980 sonrası dönemde göçün güvenlik boyutunu daha görünür hâle getirmiştir (İçduygu vd., 2014: 25–40).
2. **Uyum:** Eğitim, sağlık, konut ve istihdam alanlarında entegrasyon politikaları giderek daha fazla önem kazanmıştır. Suriyelilerin toplumsal kabulü ve hizmetlere erişimi, bu eksenin merkezinde yer almaktadır (Erdoğan, 2020: 33–38).

3. Uluslararası iş birliği: Türkiye’nin göç politikalarının önemli bir boyutu, 2016 yılında AB ile imzalanan “Mülteci Mutabakatı” ve uluslararası kuruluşlarla yürütülen projeler aracılığıyla şekillenmektedir (Kaya ve Kırış, 2016: 5–15).

Bu üçlü çerçeve, Türkiye’nin göç yönetimini hem ulusal düzeyde hem de uluslararası ilişkiler bağlamında belirleyen temel eksenleri ortaya koymaktadır. Avrupa Birliği’nin göç politikalarındaki yönelimler de Türkiye’nin politikalarıyla doğrudan bağlantılıdır. Şekil 6’da 2020–2023 dönemine ait AB net göç akışları sunulmaktadır.



Şekil 6. 2020–2023 yılları arasında Avrupa Birliği (AB) net göçmen akışı

**Kaynak:** Eurostat. (2024). *Migration and migrant population statistics: Net migration and statistical adjustment, EU, 2020–2023*. European Commission. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population\\_and\\_population\\_change\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_and_population_change_statistics)

Şekil 6’ya göre, pandemi nedeniyle 2020’de 0,9 milyon düzeyinde kalan AB net göç akışı, sonraki yıllarda hızla artmış ve 2023’te 2,8 milyon kişiye ulaşmıştır. Bu artış, Avrupa’nın göçü demografik ve ekonomik ihtiyaçların karşılanmasında temel bir araç olarak değerlendirdiğini göstermektedir. Türkiye açısından bu eğilim, AB ile iş birliği mekanizmalarının gelecekte daha da kritik bir rol oynayacağını ortaya koymaktadır.

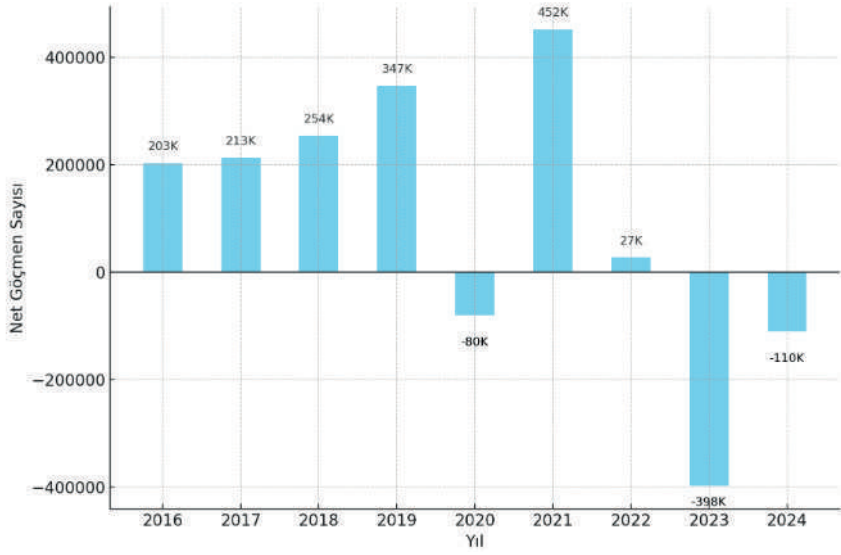
Dolayısıyla Türkiye’nin göç yönetimi, bir yandan göçmenlerin haklarını korumayı hedeflerken; diğer yandan sürdürülebilir kalkınma perspektifi içinde toplumsal uyum ve sosyo-ekonomik istikrarı gözetmek durumundadır. Bununla birlikte, göçün yoğunluğu ve bölgesel istikrarsızlıkların devam etmesi, politika yapıcılarının karşı karşıya olduğu en önemli zorluklardan biri olarak öne çıkmaktadır.

#### 4. Türkiye’de Göçün Sosyo-Ekonomik Etkileri

Göç hareketleri, yalnızca demografik değişimlere yol açmakla kalmayıp; ekonomik, sosyal, kültürel ve kurumsal alanlarda da çok boyutlu etkiler yaratmaktadır. Türkiye, özellikle 2011 sonrası Suriye kaynaklı göç dalgasıyla bu etkileri yoğun biçimde deneyimlemiştir. 2024 yılı itibarıyla yaklaşık 3,6 milyon Suriyeli sığınmacının “geçici koruma” statüsüyle Türkiye’de bulunması, sosyo-ekonomik yapının pek çok yönünü dönüştürmektedir (UNHCR, 2022).

Türkiye’nin net göç akışında gözlenen dalgalanmalar, göçün demografik ve sosyo-ekonomik etkilerini somut biçimde ortaya koymaktadır. Özellikle pandemi döneminde yaşanan ani düşüşler ve sonrasındaki keskin değişimler, göçün Türkiye açısından kırılgan yapısını açıkça göstermektedir. Türkiye dönemsel olarak hem “göç alan” hem de “göç veren” ülke kimliğiyle öne çıkmakta; bu çift yönlü hareketlilik ülkenin göç deneyimini karmaşık ve çok boyutlu bir hâle getirmektedir.

Şekil 7’de 2016–2024 yılları arasındaki net göç verileri sunulmaktadır. Grafikten de görüldüğü üzere, Türkiye’nin net göç akışı 2016–2019 döneminde istikrarlı biçimde pozitif seyretmiş, 2021’de 452 bin ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Ancak 2020’de COVID-19 pandemisinin sınır geçişlerini kısıtlaması nedeniyle net göç -80 bin düzeyine gerilemiştir. 2022 sonrası dönemde ise ekonomik belirsizlikler, yüksek enflasyon, işsizlik ve nitelikli işgücünün yurtdışına yönelmesi (beyin göçü) net göçün negatife dönmesine yol açmıştır. Özellikle 2023’te yaşanan 398 bin kişilik keskin azalış, Türkiye’nin göç alan ülke kimliğinden kısmen göç veren ülke kimliğine kaymaya başladığını ortaya koymaktadır (OECD, 2023; TÜİK, 2024b).



Şekil 7. 2016–2024 yılları arasında Türkiye’nin net göçmen akışı

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2024b).

Uluslararası göç istatistikleri [PDF]. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Uluslararası-Goc-Istatistikleri-2024-54083>

Şekil 7’nin ortaya koyduğu bu değişim, göçün yalnızca dışsal şoklara (örneğin pandemi) değil, aynı zamanda içsel ekonomik koşullara da duyarlı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, Türkiye’de göçün sosyo-ekonomik etkilerinin analizinde hem küresel gelişmelerin hem de ulusal dinamiklerin birlikte dikkate alınması gerekmektedir.

#### 4.1. Demografik Etkiler

Göçün Türkiye’deki en görünür sonuçlarından biri, demografik yapıda meydana gelen değişimlerdir. Türkiye nüfusu içerisinde yabancı doğumlu kişilerin oranı 2000’de %1,8 iken, 2019’da %3,2’ye ve 2024 itibarıyla yaklaşık %3,7’ye yükselmiştir (Türkiye İstatistik Kurumu, 2024a). Bu artış, özellikle göçmen yoğunluğunun yüksek olduğu sınır illerinde nüfusun hızla artmasına ve yaş yapısının gençleşmesine yol açmıştır.

Genç göçmen nüfus, işgücü piyasasında dinamizm yaratırken; eğitim, sağlık ve sosyal uyum açısından yeni zorlukları da beraberinde getirmektedir. Göçle birlikte gelen nüfusun önemli bir kısmını çocuklar ve gençler oluşturmaktadır. Bu durum, Türkiye’nin eğitim sistemine ciddi bir yük getirmekte; aynı zamanda uzun vadeli entegrasyon politikalarının demografik

sürdürülebilirlik açısından ne kadar kritik olduğunu göstermektedir (İçduygu vd., 2014: 25–40).

Demografik dönüşümün bir diğer boyutu ise, beyin göçü olarak adlandırılan nitelikli işgücü kaybıdır. Son yıllarda ekonomik belirsizlikler, yüksek enflasyon ve işsizlik, genç ve eğitilmiş nüfusun yurtdışına yönelmesine neden olmuştur. Dolayısıyla Türkiye'nin demografik yapısında aynı anda hem göç alan hem de göç veren dinamiklerin işlediği çift yönlü bir süreç gözlenmektedir.

Bu demografik tablo, Türkiye'nin göç yönetimini yalnızca sayısal artışları kontrol etmeye değil; aynı zamanda genç nüfusun eğitim, istihdam ve sosyal uyum süreçlerini sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu hâle getirmeye yönelmektedir.

#### 4.2. Ekonomik Etkiler

Göçün ekonomik etkileri çift yönlü bir nitelik taşımaktadır. Bir yandan göçmenler, Türkiye'nin işgücü piyasasında esnek ve görece düşük maliyetli işgücü sağlamaktadır. Dünya Bankası verilerine göre Suriyeli sığınmacılar, özellikle tarım, inşaat ve hizmet sektörlerinde istihdam yaratıcı bir rol üstlenmektedir (Wagner ve Del Carpio, 2015: 1–5). Bu durum, belirli sektörlerde üretim kapasitesini artırarak ekonomik dinamizme katkı sunmaktadır.

Öte yandan, göçün ekonomik etkileri her zaman olumlu değildir. Kayıt dışı istihdamın yaygınlaşması, ücretlerin düşmesi ve düşük vasıflı yerli işçiler için artan rekabet, göçün yarattığı temel ekonomik sorunlar arasında yer almaktadır. Ayrıca, göçmen yoğunluğunun yüksek olduğu şehirlerde kira ve konut fiyatlarının hızlı biçimde yükseldiği gözlemlenmektedir (Kırdar, 2023). Bu artış, özellikle düşük gelirli yerli haneler üzerinde ek bir mali baskı oluşturmaktadır.

Türkiye'de göçün ekonomik yansımaları yalnızca işgücü piyasasında değil, aynı zamanda kamu hizmetleri ve altyapı üzerinde de hissedilmektedir. Sağlık ve eğitim gibi alanlarda kapasite sorunlarının artması, ekonomik etkilerin sosyal politika boyutuyla doğrudan bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır. Yerel işsizlik oranlarındaki artış da dikkate değer bir başka etkidir; özellikle niteliksiz işlerde göçmen işgücünün rekabeti, genç ve düşük vasıflı yerli işçiler açısından dezavantaj yaratabilmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, göçün ekonomik etkileri Türkiye açısından hem fırsatlar hem de riskler barındırmaktadır. Esnek işgücü ve girişimcilik yoluyla sağlanan katkılara karşın, kayıt dışılık, konut fiyat baskısı

ve yerel işsizlik gibi sorunlar, sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu politikaların geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.

#### **4.3. Sosyal ve Kültürel Etkiler**

Göç, yalnızca ekonomik alanı değil; aynı zamanda eğitim, sağlık ve kültürel etkileşim gibi sosyal boyutları da derin biçimde etkilemektedir. Türkiye’de özellikle Suriyeli nüfusun artışı, sosyal hizmetlere erişimde yeni dinamikler ortaya çıkarmıştır.

Eğitim alanında, Suriyeli çocukların sisteme entegrasyonu kritik bir gelişme olarak öne çıkmaktadır. 2023 itibarıyla Türkiye’de 1 milyondan fazla Suriyeli çocuğun eğitim sistemine dâhil olması, bir yandan entegrasyon açısından olumlu fırsatlar sunarken; diğer yandan kapasite sorunlarını ve müfredat uyumunu gündeme getirmiştir (UNICEF, 2023: 15–18).

Sağlık alanında da benzer bir tablo gözlenmektedir. Göçmen nüfusun yoğunlaştığı illerde sağlık hizmetlerine erişim üzerindeki baskı artmış; bu durum özellikle sınır bölgelerinde mevcut sağlık altyapısının zorlanmasına yol açmıştır (WHO, 2022). Bu gelişme, merkezi yönetimin sağlık bütçesini artırmasına ve uluslararası kuruluşlarla iş birliğini güçlendirmesine zemin hazırlamıştır.

Kültürel açıdan göç, toplumlar arası etkileşimi zenginleştirmiştir. Göçmenler, geldikleri bölgelerin dil, gelenek ve yaşam biçimlerini Türkiye’ye taşımış; bu da kültürel çeşitliliği artırmıştır. Ancak aynı zamanda dil farklılıkları, değer çatışmaları ve ayrımcılık gibi sosyal gerilimler de gözlenmiştir. Araştırmalar, toplumsal uyumun destekleyici politikalarla güçlendirilebileceğini; aksi hâlde yabancı düşmanlığı ve dışlama eğilimlerinin artabileceğini göstermektedir (Erdoğan, 2020: 38–40).

Genel olarak değerlendirildiğinde, göçün sosyal ve kültürel etkileri çift yönlüdür: eğitim ve kültürel çeşitlilik entegrasyon fırsatları yaratırken; hizmet baskısı ve toplumsal gerilimler politika yapıcılar için önemli sınamalar doğurmaktadır.

#### **4.4. Kamu Harcamaları ve Altyapı**

Göç, Türkiye’nin kamu harcamaları ve altyapı kapasitesi üzerinde doğrudan ve çok yönlü etkiler yaratmaktadır. Özellikle eğitim, sağlık, barınma ve güvenlik alanlarında ek bütçe gereksinimleri ortaya çıkmış; merkezi yönetim bu yükü hafifletmek için hem ulusal kaynakları hem de uluslararası fonları harekete geçirmek durumunda kalmıştır.

Eğitim alanında, Suriyeli çocukların okullaşma sürecinin desteklenebilmesi için yeni derslikler inşa edilmiş, öğretmen kadroları güçlendirilmiş ve uyum programları devreye sokulmuştur. Sağlık hizmetlerinde ise artan talep karşısında ek personel görevlendirilmiş ve altyapı yatırımları yapılmıştır. Barınma alanında, kira artışlarının kontrol altına alınması ve geçici barınma merkezlerinin finansmanı, kamu bütçesi üzerindeki yükü artıran önemli unsurlar olmuştur.

Türkiye, bu mali yükü yalnızca kendi kaynaklarıyla karşılamamış; Avrupa Birliği (AB) ve uluslararası kuruluşlardan da destek sağlamıştır. 2016 yılında imzalanan AB-Türkiye Mutabakatı çerçevesinde yaklaşık 6 milyar avro fon aktarılmış ve bu kaynak eğitim, sağlık ve sosyal uyum projelerinde kullanılmıştır (European Commission, 2020: 2-4). Ancak tüm bu desteklere rağmen, göçün yoğunlaştığı sınır illerinde yerel yönetimlerin bütçe baskısı devam etmektedir.

Göçün altyapı üzerindeki etkisi de göz ardı edilemez. Su, enerji, ulaşım ve konut talebindeki artış, özellikle hızlı kentleşmenin yaşandığı bölgelerde mevcut kapasitenin yetersiz kalmasına yol açmaktadır. Bu nedenle Türkiye'nin göç yönetiminde yalnızca sosyal uyum politikaları değil, aynı zamanda altyapı yatırımları ve bölgesel kalkınma stratejileri de öncelikli hâle gelmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, göçün kamu maliyesi üzerindeki baskısı, ulusal ve uluslararası kaynakların etkin ve şeffaf biçimde kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Ancak bu süreçte yalnızca kısa vadeli finansal destekler değil; uzun vadeli, sürdürülebilir yatırım stratejilerinin hayata geçirilmesi de kritik önem taşımaktadır.

## 5. Sürdürülebilir Kalkınma ve Göç Arasındaki İlişki

Sürdürülebilir kalkınma ile göç, farklı araştırma alanlarına ait kavramlar olarak görülse de aralarındaki karşılıklı etkileşim günümüzde giderek daha görünür hâle gelmektedir. Göç hareketleri, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla sürdürülebilir kalkınma hedeflerini doğrudan etkilemekte; aynı zamanda bu hedeflerden de etkilenmektedir (de Haas, 2018: 227-230; Clemens, 2014: 2-4).

Bu nedenle göç, yalnızca kalkınmayı etkileyen dışsal bir faktör değil; aynı zamanda kalkınmanın dönüştürücü bir aracı olarak da değerlendirilmektedir. Özellikle genç nüfusun işgücüne katılımı, girişimcilik faaliyetleri ve kültürel çeşitlilik, göçün kalkınma sürecine sunduğu fırsatları güçlendirmektedir. Öte yandan, hızlı göç akışlarının kamu hizmetlerinde yarattığı baskı, altyapı sorunları ve çevresel etkiler, sürdürülebilir kalkınma politikalarının başarısı için dikkate alınması gereken zorlukları ortaya koymaktadır.

### 5.1. Ekonomik Etkileşim

Göç, işgücü piyasalarında esnekliği artırmakta, girişimcilik faaliyetlerini teşvik etmekte ve düşük doğum oranlarına sahip ülkelerde demografik dengeyi kısmen korumaktadır. Göçmen işçilerin gönderdikleri döviz transferleri, özellikle gelişmekte olan ülkelerin ekonomik kalkınmasında önemli ve sürekli bir kaynak oluşturmaktadır. Dünya Bankası verilerine göre, 2022 yılında küresel ölçekte göçmen dövizleri 626 milyar ABD dolarına ulaşmıştır (Erdoğan vd., 2021: 3).

Türkiye örneğinde ise yurt dışındaki Türk diasporasının döviz transferleri, uzun yıllardır yalnızca bireysel hane gelirlerini destekleyen bir unsur değil, aynı zamanda makroekonomik dengeyi güçlendiren kalıcı bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Martin, 1991: 45–50).

Türkiye özelinde, 2011 sonrası Suriyeli göçmen akını, işgücü piyasası üzerinde belirgin etkiler yaratmıştır. Suriyeli girişimcilerin kurdukları işletmeler hem istihdam yaratma kapasitesi hem de yerel ekonomilerin canlanmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle perakende, gıda, tekstil ve hizmet sektörlerinde göçmen işletmelerinin artışı, ekonomik dinamizmin önemli bir göstergesi hâline gelmiştir (İçduygu ve Millet, 2019: 22–24).

Bununla birlikte, göçmenlerin işgücü piyasasına dâhil olması kayıt dışı istihdamın yaygınlaşması ve yerli işçiler için ücret baskısı gibi sorunları da beraberinde getirmektedir (Del Carpio ve Wagner, 2015: 5–7). Dolayısıyla Türkiye’de göçün ekonomik boyutu hem fırsatlar hem de yapısal riskler içeren çift yönlü bir dinamik olarak değerlendirilmelidir.

Uzun vadeli perspektifte ise, göçmenlerin eğitim ve beceri gelişimlerinin desteklenmesi, Türkiye’nin işgücü piyasasına daha nitelikli katkı yapabilmelerini sağlayacaktır. Bu yaklaşım, yalnızca kısa vadeli ekonomik etkilerin ötesine geçerek, göçün sürdürülebilir kalkınmaya entegrasyonunu kolaylaştıran stratejik bir uyum mekanizması işlevi görebilir.

### 5.2. Sosyal Etkileşim

Sosyal sürdürülebilirlik, göç hareketleriyle doğrudan ilişkilidir. Göç, kültürel çeşitliliği artırarak toplumsal zenginleşmeye katkı sağlamakta; ancak aynı zamanda uyum sorunları ve toplumsal gerilimleri de beraberinde getirmektedir. Başarılı uyum politikaları, göçün sosyal sürdürülebilirliğe katkısını güçlendirirken; ayrımcılık ve dışlayıcı yaklaşımlar sosyal bütünlüğü zedeleyebilmektedir (Erdoğan, 2020: 33–38). Birleşmiş Milletler’in Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) içinde özellikle Hedef 10.7 (“güvenli, düzenli ve sorumlu göç ve hareketliliğin sağlanması”) ve Hedef 11

(“şehirlerin kapsayıcı, güvenli, dirençli ve sürdürülebilir hale getirilmesi”), göç ile kalkınma arasındaki bağlantıyı doğrudan vurgulamaktadır (United Nations, 2015: 18–22).

Türkiye örneğinde, özellikle Suriyeli çocukların eğitim sistemine entegrasyonu dikkat çekmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı ile UNICEF iş birliğiyle yürütülen projeler kapsamında yüzbinlerce çocuk eğitim sistemine dâhil edilmiştir. UNICEF’in raporuna göre (2021), Türkiye’de 1 milyondan fazla Suriyeli çocuk ulusal eğitim sistemine kazandırılmıştır. Ayrıca Millî Eğitim Bakanlığı’nın 2022–2023 istatistiklerine göre, örgün eğitimdeki yabancı uyruklu öğrenci sayısındaki artış, sosyal uyum açısından hem önemli bir kazanımı hem de kapasite sınımlarını ortaya koymaktadır (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2023).

Ancak, bazı bölgelerde kapasite yetersizlikleri ve dil uyumu sorunları devam etmektedir. Bu durum, sosyal sürdürülebilirliğin güçlendirilmesi için politika yapıcılarının daha kapsayıcı ve bütüncül adımlar atmasını gerekli kılmaktadır.

### 5.3. Çevresel Etkileşim

Göç, çevresel sürdürülebilirlik açısından hem neden hem de sonuç olarak değerlendirilebilmektedir. Bir taraftan iklim değişikliği, kuraklık ve doğal afetler milyonlarca insanı zorunlu göçe yöneltirken; diğer taraftan hızlı göç hareketleri, plansız kentleşme ve doğal kaynakların aşırı kullanımı yoluyla çevresel baskıları artırmaktadır (Black vd., 2011: 6–10). Türkiye’de özellikle sınır illerinde artan göçmen yoğunluğu, konut ihtiyacını ve altyapı üzerindeki talebi yükseltmiş; bu da yeşil alan kaybı, hava kalitesinde bozulma ve su–enerji talebinde artış gibi çevresel sorunların ortaya çıkmasına yol açmıştır (Bulut vd., 2017: 839).

Bu bağlamda göçün çevresel boyutu, Birleşmiş Milletler’in Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) ile doğrudan ilişkilidir. Özellikle SKA 6 (Temiz Su ve Sanitasyon) ve SKA 13 (İklim Eylemi), göçün çevresel etkilerinin yönetilmesinde kritik hedefler sunmaktadır. Yoğun göç alan bölgelerde su kaynaklarının korunması, enerji altyapısının sürdürülebilir biçimde güçlendirilmesi ve iklim uyum politikalarının yerleştirilmesi, çevresel kırılganlıkların azaltılmasında temel stratejiler arasında yer almaktadır. Bu çerçevede Türkiye için öncelikler arasında su yönetiminin güçlendirilmesi, hızlı kentleşme karşısında yeşil alanların korunması, yenilenebilir enerji yatırımlarının yaygınlaştırılması, afet risklerine karşı yerel uyum politikalarının geliştirilmesi ve göçün çevresel etkilerinin düzenli olarak izlenmesi yer almaktadır.

#### 5.4. Göç ve Sürdürülebilir Kalkınma Arasında Çift Yönlü İlişki

Göç ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişki karşılıklı etkileşim niteliği taşımaktadır. Uygun şekilde tasarlanmış ve iyi yönetilen göç politikaları, ekonomik büyümeyi destekleyebilir, sosyal uyumu güçlendirebilir ve kültürel çeşitliliği artırarak sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayabilir. Ancak, plansız ve ani göç akışları altyapı üzerinde baskı oluşturabilmekte, toplumsal gerilimleri artırabilmekte ve doğal kaynakların kullanımını zorlayabilmektedir. Bu nedenle, göçün sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu hâle getirilebilmesi için çok boyutlu, kapsayıcı ve veri temelli politikaların hayata geçirilmesi önem taşımaktadır (International Organization for Migration [IOM], 2024: 10–15).

Dolayısıyla göç, sürdürülebilir kalkınmayı şekillendiren bir değişken olduğu kadar, kalkınma politikalarının başarısını da doğrudan etkileyen kritik bir unsur hâline gelmiştir.

### 6. Türkiye Örneğinde Sürdürülebilir Kalkınma Boyutlarının Göç ile İlişkisi

Türkiye, jeopolitik konumu ve tarihsel süreçte yaşadığı dönüşümler nedeniyle göç hareketlerinden en yoğun etkilenen ülkelerden biridir. Bu durum, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarında belirgin yansımalar yaratmaktadır. Özellikle 2011 sonrası Suriye iç savaşı ile başlayan zorunlu göç dalgası, Türkiye’nin kalkınma politikalarını yeniden şekillendirmiştir (İçduygu vd., 2014: 25–40).

#### 6.1. Ekonomik Boyut

Göçün ekonomik etkileri Türkiye’de çift yönlü bir karaktere sahiptir. Genç ve dinamik göçmen nüfus, işgücü piyasasına ek kaynak sağlamış; girişimcilik faaliyetleri özellikle sınır illerinde yerel ekonomiye canlılık katmıştır (Kaya ve Kırac, 2016: 5–15). Örneğin, Türkiye’de 10 binden fazla Suriyeli girişimci tarafından kurulan şirket, istihdam ve üretime katkıda bulunmaktadır (İNGEV, 2017). Ancak kayıt dışı istihdamın artması, ücretlerin düşmesi ve kamu harcamalarının yeniden dağıtılması gibi olumsuz etkiler de gözlenmektedir (Wagner ve Del Carpio, 2015: 1–5). Dolayısıyla göçün ekonomik sürdürülebilirlik üzerindeki etkisi, politika yapıcılarının aldığı kararların niteliğine doğrudan bağlıdır.

#### 6.2. Sosyal Boyut

Göçmenlerin topluma uyumu, Türkiye’de sosyal sürdürülebilirliğin en kritik alanlarından biridir. Eğitim alanında, 2023 itibarıyla 1 milyondan fazla

Suriyeli çocuğun Türk eğitim sistemine entegre edilmesi, sosyal uyumun güçlendirilmesine önemli bir katkı sağlamıştır (UNICEF, 2018: 12–18; UNICEF, 2019: 3–5). Sağlık hizmetlerine erişim ve barınma olanakları da göçmenler için genişletilmiş; bu durum özellikle sınır illerinde kamu hizmetleri üzerinde ciddi bir baskı yaratmıştır (WHO, 2022: 20–25). Dolayısıyla sosyal uyum politikalarının başarısı, göçün sürdürülebilir kalkınmaya olumlu katkı sağlamasının temel koşulu olarak öne çıkmaktadır.

### 6.3. Çevresel Boyut

Türkiye’de göçün çevresel etkileri, yoğunlukla kentleşme ve doğal kaynak kullanımı bağlamında ortaya çıkmaktadır. Göçmenlerin yoğun olarak yaşadığı illerde artan nüfus, konut talebini ve altyapı ihtiyacını artırmış; bu durum yeşil alanların daralmasına ve hava kalitesinin düşmesine yol açmıştır (Kaya ve Kırac, 2016: 9–10). Ayrıca, su ve enerji tüketimindeki artış, sürdürülebilir kaynak yönetimi açısından yeni riskler ve kırılganlıklar doğurmaktadır. Dolayısıyla göç, Türkiye’nin çevresel sürdürülebilirlik hedeflerini doğrudan etkileyen bir faktör olarak değerlendirilmektedir.

Genel olarak bakıldığında, Türkiye örneğinde sürdürülebilir kalkınma boyutlarının göç ile ilişkisi çift yönlü ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Bir yandan göç, işgücü piyasasını gençleştirerek ve kültürel çeşitliliği artırarak kalkınmaya katkı sağlamakta; diğer yandan hızlı nüfus artışıyla birlikte sosyal uyum ve çevresel kaynak yönetimi açısından önemli zorluklar doğurmaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin başarıya ulaşabilmesi için göçün bütüncül, kapsayıcı ve veri temelli politikalarla yönetilmesi hayati önem taşımaktadır.

## 7. Genel Değerlendirme: Türkiye’de Göç ve Sürdürülebilir Kalkınma Boyutları

Çalışmanın araştırma sorularına bakıldığında, göçün Türkiye’nin ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik göstergelerini çok boyutlu biçimde etkilediği görülmektedir. Ekonomik açıdan genç ve dinamik nüfus, işgücü piyasasına katkı sağlamış ve girişimcilik faaliyetleri yerel ekonomilere canlılık katmıştır. Buna karşılık, kayıt dışı istihdamın yaygınlaşması, ücret baskısı ve konut maliyetlerindeki yükseliş, ekonomik sürdürülebilirliği zorlayan başlıca unsurlar olmuştur. Sosyal boyutta göç, eğitimde entegrasyon fırsatları yaratmış ve kültürel çeşitliliği artırmıştır; ancak sağlık ve barınma hizmetlerinde kapasite yetersizliklerinin belirginleşmesi, göç yoğunluğu yüksek bölgelerde toplumsal uyumun kırılganlaşmasına yol açmıştır. Çevresel göstergeler açısından ise artan nüfus yoğunluğu, su ve enerji talebini

yükseltmiş; hızlı kentleşme süreci yeşil alan kaybına ve hava kalitesinde bozulmalara neden olmuştur.

Bu çok boyutlu tablo, özellikle göç hareketliliğinin yoğunlaştığı sınır illerinde daha çarpıcı biçimde gözlenmektedir. Türkiye’de artan göçmen nüfusu, konut talebini yükseltmiş; bu durum yeşil alanların daralmasına ve enerji ile su tüketiminin artmasına yol açmıştır (Kaya ve Kıraç, 2016: 11–12). Ayrıca, nüfus yoğunluğunun etkisiyle hava kalitesinde bozulmalar rapor edilmiştir (UNDP, 2022: 22–24). Bu bulgular, göçün çevresel sürdürülebilirlik açısından yalnızca sosyal hizmetler boyutunda değil, ekolojik dengeler bağlamında da yönetilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Ekonomik sürdürülebilirlik bağlamında ise 2011 sonrası Suriyeli göçü doğrudan etkiler yaratmıştır. Göçmenlerin sınır illerinde kayıt dışı işgücüne yönelmesi, yerel işgücü piyasasında düşük ücret baskısı ve rekabeti artırmıştır (Wagner ve Del Carpio, 2015: 1–5). Kamu bütçelerinde sağlık, eğitim ve barınma harcamalarının artması dikkat çekmiş; Avrupa Birliği fonları bu yükün bir kısmını hafifletse de ekonomik etkiler özellikle yerel düzeyde belirginleşmiştir (European Commission, 2020: 2–4). Bununla birlikte Suriyeli girişimcilerin kurduğu işletmelerin istihdam ve üretime katkısı, yerel ekonomiye olumlu bir unsur olarak literatürde vurgulanmaktadır (Atasü-Topcuoğlu, 2019: 205–208).

Göç aynı zamanda Türkiye’nin sosyal yapısında derin değişimlere yol açmıştır. Göçmen nüfusun katkısıyla bazı bölgelerde doğurganlık oranları yükselmiş ve demografik yapıda gençleşme etkisi ortaya çıkmıştır (Tekgöz ve Hafızoğlu, 2024). Eğitim sistemine dâhil edilen Suriyeli çocukların sayısında artış olmuş, okula başlama oranlarında iyileşmeler kaydedilmiştir. Ancak entegrasyon sürecinde dil bariyerleri, kaynak yetersizlikleri ve toplumsal uyum sorunları devam etmektedir (Erdoğan, 2020: 43; Assi et al., 2019: 146–150). Sağlık alanında da benzer şekilde, özellikle sınır illerinde göçmen nüfusun artışı hizmetlere erişimde sorunlar doğurmuş; randevu bekleme sürelerinin uzaması, kapasite aşımı ve hizmet kalitesinde dalgalanmalar rapor edilmiştir (Assi et al., 2019: 147–150).

Genel olarak değerlendirildiğinde, göçün Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkileri çok boyutlu ve çift yönlüdür. Çevresel açıdan kaynak baskısı ve kentleşme sorunları; ekonomik açıdan işgücü piyasasında esneklik ile kayıt dışılık arasındaki gerilim; sosyal açıdan ise eğitim, sağlık ve uyum politikalarındaki başarı ve eksiklikler ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle göçün sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu hâle gelebilmesi, çevresel, ekonomik ve sosyal politikaların bütüncül, veri temelli ve uzun vadeli bir yaklaşımla entegrasyonuna bağlıdır.

## 8. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, göç ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki çok boyutlu ilişkiyi Türkiye örneği üzerinden incelemeyi amaçlamıştır. Nitel belge analizi yöntemi kapsamında literatür, resmî istatistikler ve uluslararası kuruluş raporları değerlendirilmiş; göçün çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları bütüncül bir perspektifle ele alınmıştır.

Çalışmanın araştırma sorularına bakıldığında, göçün Türkiye'nin sürdürülebilirlik göstergelerini çift yönlü biçimde etkilediği görülmektedir. Çevresel açıdan göç, artan nüfus yoğunluğu yoluyla konut, enerji ve su talebini yükseltmiş; bu durum yeşil alanların daralmasına ve hava kalitesinin bozulmasına yol açmıştır (Kaya ve Kıraç, 2016: 8; UNDP, 2022). Ekonomik açıdan kayıt dışı istihdam, ücret baskısı ve kamu harcamalarının artışı sorun alanları yaratırken; göçmen girişimciliği ve işgücüne katılım, yerel ekonomilere olumlu katkılar sunmuştur (Wagner ve Del Carpio, 2015: 1–5; Atasü-Topcuoğlu, 2019). Sosyal açıdan ise göç, demografik yapıyı gençleştirmiş ve kültürel çeşitliliği artırmıştır; ancak eğitim ve sağlık hizmetlerinde kapasite yetersizlikleri, toplumsal uyumun kırılmasına neden olmuştur (Erdoğan, 2020: 53; Assi et al., 2019). Bulgular, göçün sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu hâle gelebilmesi için kayıt dışılıkla mücadele, yerel hizmet kapasitesinin güçlendirilmesi, eğitim ve sağlık yatırımlarının artırılması ve sürdürülebilir kentleşmeye odaklanan veri temelli politikaların geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, literatürdeki önceki bulgularla büyük ölçüde örtüşmektedir. Örneğin, Wagner ve Del Carpio'nun (2015) Suriyeli göçünün işgücü piyasası üzerindeki etkilerine ilişkin bulguları, bu çalışmada ulaşılan ekonomik sonuçlarla paralellik göstermektedir. Benzer biçimde, Erdoğan'ın (2020) sosyal uyum konusundaki değerlendirmeleri, çalışmanın sosyal bulgularıyla uyumlu sonuçlar ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, göçün çevresel boyutunun literatürde görece geri planda kalmasına karşın bu çalışmada daha görünür kılınması, çalışmanın özgün katkılarından birini oluşturmaktadır.

Geleceğe dönük akademik araştırmalar açısından, göçün sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkilerinin daha fazla nicel yöntemlerle incelenmesi önem taşımaktadır. Özellikle uzun dönemli panel veri analizleri ve simülasyon modelleri, göç-kalkınma ilişkisini daha kapsamlı biçimde test edebilir. Ayrıca, çevresel etkilerin —örneğin su kaynakları, enerji tüketimi ve kentleşme baskısı— mikro düzeyde ölçülmesi, göç-çevre etkileşiminin daha somut ve kanıta dayalı biçimde anlaşılmasını sağlayacaktır.

Politika önerileri açısından değerlendirildiğinde, öncelikli olarak yerel yönetimlerin mali ve kurumsal kapasitelerinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Böylelikle göçün yoğunlaştığı bölgelerde hizmet sunumunun etkinliği artırılabilir. Ayrıca, kayıt dışı istihdamla mücadele edilmesi ve göçmenlerin işgücü piyasasına adil koşullarda entegrasyonu hem göçmen haklarının korunmasına hem de yerli işgücünün dezavantajlarının azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Eğitim ve sağlık alanlarında kapasite artırıcı yatırımların yapılması, toplumsal uyumu destekleyecek ve kamu hizmetlerindeki aşırı yüklenmeyi azaltacaktır. Son olarak, sürdürülebilir kentleşme politikalarının geliştirilmesi, çevresel baskıların yönetilmesi açısından kritik bir rol oynayacak; göçün sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle daha uyumlu hâle gelmesini kolaylaştıracaktır.

Çalışmanın sınırlılıkları da dikkate değerdir. Araştırma ağırlıklı olarak ikincil verilere dayandığından, doğrudan göçmen deneyimlerini yansıtan saha verilerinin eksikliği bulguların kapsamını daraltmıştır. Ayrıca, göçün uzun vadeli etkileri yalnızca mevcut veriler üzerinden değerlendirilebilmiş; geleceğe ilişkin öngörüler literatür desteğiyle şekillendirilmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, göçün Türkiye’de sürdürülebilir kalkınma sürecine etkileri çok boyutlu ve dinamik bir yapı sergilemektedir. Doğru politikalarla yönetildiğinde göç, toplumsal uyum ve ekonomik kalkınma için önemli bir fırsata dönüşebilir; aksi durumda sosyal gerilimleri ve çevresel baskıları artıran bir risk unsuru hâline gelebilir. Bu nedenle hem akademik çalışmaların hem de politika yapıcılarının göç-sürdürülebilir kalkınma ilişkisini bütüncül, veri temelli ve uzun vadeli bir perspektifle ele alması kritik önemdedir.

## Kaynakça

- Assi, R., Özger-İlhan, S., ve İlhan, M. N. (2019). Health needs and access to health care: The case of Syrian refugees in Turkey. *Public Health*, 172, 146–152. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.05.004>
- Atasü-Topcuoğlu, R. (2019). Syrian refugee entrepreneurship in Turkey: Integration and the use of immigrant capital in the informal economy. *Social Inclusion*, 7(4), 200–210. <https://doi.org/10.17645/si.v7i4.2346>
- Black, R., Adger, W. N., Arnell, N. W., Dercon, S., Geddes, A., ve Thomas, D. (2011). The effect of environmental change on human migration. *Global Environmental Change*, 21(Suppl. 1), 3–11. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.001>
- Bulut, Y., Akın, S., ve Karakaya, S. (2017). Suriyeli göçmenlerin sosyal ve mekânsal etkileri ve yerel halkın algısı: Hatay örneği. *KAYSEM 11*, 822–841. Elâzığ, Türkiye.
- Castles, S., de Haas, H., ve Miller, M. J. (2014). *The age of migration: International population movements in the modern world* (5th ed., pp. 1–401). Palgrave Macmillan.
- Clemens, M. A. (2014). *Does development reduce migration?* (Working Paper No. 359). Center for Global Development. [https://www.cgdev.org/sites/default/files/does-development-reduce-migration\\_final\\_0.pdf](https://www.cgdev.org/sites/default/files/does-development-reduce-migration_final_0.pdf)
- de Haas, H. (2018). Migration and development: A theoretical perspective. *International Migration Review*, 44(1), 227–264. <https://doi.org/10.1111/j.1747-7379.2009.00804.x> (Original work published 2010)
- Erdoğan, M. M. (2020). *Suriyeliler barometresi 2019: Kapsayıcı uyum* (pp. 35–55). Orion Kitabevi. <https://www.unhcr.org/tr/media/sb2019-tr-04092020-pdf>
- Erdoğan, M. M., Kirişçi, K., ve Uysal, G. (2021, September). *Improving Syrian refugee inclusion in the Turkish economy: How can the international community help?* World Refugee & Migration Council. <https://wrmcouncil.org/wp-content/uploads/2021/09/Turkey-Syrian-Refugees-WRMC-final.pdf>
- European Commission. (2020). *EU–Turkey statement: Four years on* (pp. 2–4). European Commission. [https://ec.europa.eu/home-affairs/document/download/4d8cf29b-d1c3-4e86-8b73-7adcb0f64e7f\\_en](https://ec.europa.eu/home-affairs/document/download/4d8cf29b-d1c3-4e86-8b73-7adcb0f64e7f_en)
- Eurostat. (2024). *Migration and migrant population statistics: Net migration and statistical adjustment, EU, 2020–2023*. European Commission. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population\\_and\\_population\\_change\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_and_population_change_statistics)
- Göç İdaresi Başkanlığı. (2024). *Ülkemizdeki yabancı sayılarına ilişkin ortaya atılan gerçek dışı iddialar hakkında basın açıklaması*. T.C. İçişleri Bakanlığı. <https://www.goc.gov.tr/ulkemizdeki-yabanci-sayilarina-iliskin-ortaya-atilan-gercek-disi-iddialar-hakkinda-basin-aciklamasi>

- International Organization for Migration. (2024). *World migration report 2024*. IOM. <https://worldmigrationreport.iom.int/msite/wmr-2024-interactive/>
- İçduygu, A., Erder, S., ve Gençkaya, Ö. F. (2014). *Türkiye’nin uluslararası göç politikaları, 1923–2023: Ulus-devlet oluşumundan ulus-ötesi dönüşümlere*. İstanbul: Koç Üniversitesi Göç Araştırmaları Merkezi (MiReKoc).
- İNGEV ve İstanbul Politikalar Merkezi. (2017). *Suriyeliler tarafından kurulan şirketler için potansiyel iyileştirme alanları*. İNGEV / İstanbul Politikalar Merkezi. [https://ingev.org/raporlar/Suriyeliler\\_Tarafından\\_Kurulan\\_Sirketler\\_Icin\\_Potansiyel\\_Iyilestirme\\_Alanlari.pdf](https://ingev.org/raporlar/Suriyeliler_Tarafından_Kurulan_Sirketler_Icin_Potansiyel_Iyilestirme_Alanlari.pdf)
- Kaya, A., ve Kırac, A. (2016). *Vulnerability assessment of Syrian refugees in Istanbul* (pp. 1–60). UNHCR. <https://data.unhcr.org/en/documents/details/54518>
- Kırdar, M. (2023). *Suriyelilerin olumlu ve olumsuz sosyoekonomik etkileri üzerine bir değerlendirme* (BETAM Araştırma Notu 266). BETAM. <https://betam.bahceschir.edu.tr/wp-content/uploads/2023/01/ArastirmaNotu266-1.pdf>
- Lee, E. S. (1966). A theory of migration. *Demography*, 3(1), 47–57. <https://doi.org/10.2307/2060063>
- Martin, P. L. (1991). *The unfinished story: Turkish labour migration to Western Europe* (pp. 25–100). International Labour Office.
- Roberts, K. W., Parris, T. M., ve Leiserowitz, A. A. (2005). What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 47(3), 8–21. <https://doi.org/10.1080/00139157.2005.10524444>
- Sachs, J. D. (2015). *The age of sustainable development*. Columbia University Press.
- Tekgöz, N., ve Hafızoğlu, R. (2024). *Sosyal politikalar bağlamında Türkiye’de doğum* (Analiz No. 3). Enstitü Sosyal. [https://enstitusosyal.org/uploads/publications\\_module/file-1713443464988953290.pdf](https://enstitusosyal.org/uploads/publications_module/file-1713443464988953290.pdf)
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. (2023). *Millî Eğitim İstatistikleri: Örgün Eğitim 2022–2023*. Resmî İstatistik Programı. [https://sgb.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2023\\_09/29151106\\_meb\\_istatistikleri\\_orgun\\_egitim\\_2022\\_2023.pdf](https://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_09/29151106_meb_istatistikleri_orgun_egitim_2022_2023.pdf)
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2024a). *Doğum yeri ve vatandaşlığa göre nüfus istatistikleri*. TÜİK. [https://nip.tuik.gov.tr/?value=DogumYerineNufus&utm\\_source](https://nip.tuik.gov.tr/?value=DogumYerineNufus&utm_source)
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2024b). *Uluslararası göç istatistikleri*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Uluslararası-Goc-Istatistikleri-2024-54083>
- UNICEF. (2021). *Inclusion of Syrian refugee children into the national education system – Türkiye*. United Nations Children’s Fund. <https://www.unicef.org/media/111666/file/Inclusion%20of%20Syrian%20refugee%20children%20into%20the%20national%20education%20system%20-%20Turkey.pdf>

- United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2020). *International migration 2020 highlights*. United Nations. <https://www.un.org/development/desa/pd/content/international-migration-2020-highlights>
- United Nations Development Programme. (2022). *Human development report 2021/2022: Uncertain times, unsettled lives – Shaping our future in a transforming world* (pp. 22–24). United Nations Development Programme. [https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22reportenglish\\_0.pdf](https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22reportenglish_0.pdf)
- United Nations High Commissioner for Refugees. (2022). *Syria and Iraq situations: 2022 response overview*. UNHCR. <https://www.unhcr.org/sites/default/files/2022-02/Syria%20and%20Iraq%20situ%202022%20response%20overview.pdf>
- United Nations High Commissioner for Refugees. (2023). *Global trends: Forced displacement in 2022* (pp. 12–15). UNHCR. <https://www.unhcr.org/global-trends-report-2022>
- United Nations International Children's Emergency Fund. (2018). *Report on analysis for out-of-school Syrian children* (pp. 12–18). UNICEF Türkiye. <https://www.unicef.org/turkiye/en/reports/report-analysis-out-school-syrian-children>
- United Nations International Children's Emergency Fund. (2019). *Turkey: Situation report, September 2019* (pp. 3–5). UNICEF. <https://www.unicef.org/media/81786/file/Turkey-SitRep-September-2019.pdf>
- United Nations International Children's Emergency Fund. (2023). *Education for refugee and migrant children in Türkiye* (pp. 15–18). UNICEF Türkiye. <https://www.unicef.org/turkiye/en/reports/education-refugee-and-migrant-children-turkiye>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development* (pp. 18–22). United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Wagner, M., ve Del Carpio, X. V. (2015). *The impact of Syrian refugees on the Turkish labor market (Policy Research Working Paper No. 7402)*. World Bank. <https://hdl.handle.net/10986/22659>
- World Commission on Environment and Development [WCED]. (1987). *Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- World Health Organization. (2022). *World report on the health of refugees and migrants*. WHO. <https://migrationdataportal.org/sites/g/files/tm-zbd1251/files/2023-09/World-report-on-the-health-of-refugees-and-migrants.pdf>



## Sürdürülebilirlik Belirsizliği ve Yatırımlar: Gelişmiş Ülkelerden Zamanla Değişen Kanıtlar

Veysel Karagöl<sup>1</sup>

### Özet

Bu çalışma, sürdürülebilirlik belirsizliklerinin sabit sermaye yatırımları üzerindeki etkisini gelişmiş ülkeler örneğinde incelemektedir. Çevresel, Sosyal ve Yönetişim tabanlı Sürdürülebilirlik Belirsizliği Endeksi ile sabit sermaye yatırımları arasındaki nedensellik ilişkisi Almanya, Fransa, İtalya, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri için 2003–2025 dönemi çeyreklik veriler kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde kullanılan zamanla değişen nedensellik yöntemi, değişkenler arasındaki ilişkinin statik olmadığını ve farklı dönemlerde değişen yoğunluklarla ortaya çıkabileceğini göstermektedir. Elde edilen bulgular, sürdürülebilirlik belirsizliğinin yatırımlar üzerindeki etkisinin özellikle küresel iklim politikalarının dönüm noktaları, enerji krizleri ve Avrupa Birliği'nin düzenleyici adımlarıyla örtüştüğünü ortaya koymaktadır. Bu bulgular, sabit sermaye yatırımlarının gelişmiş ülkelerde sürdürülebilirlik tabanlı belirsizliklere karşı duyarlı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla sürdürülebilirlik hedeflerinin öngörülebilir ve tutarlı bir çerçevede belirlenmesi, yatırımcı güveninin korunması ve yeşil dönüşüm sürecinin istikrar içinde sürdürülmesi kritik önem taşımaktadır.

### 1. Giriş

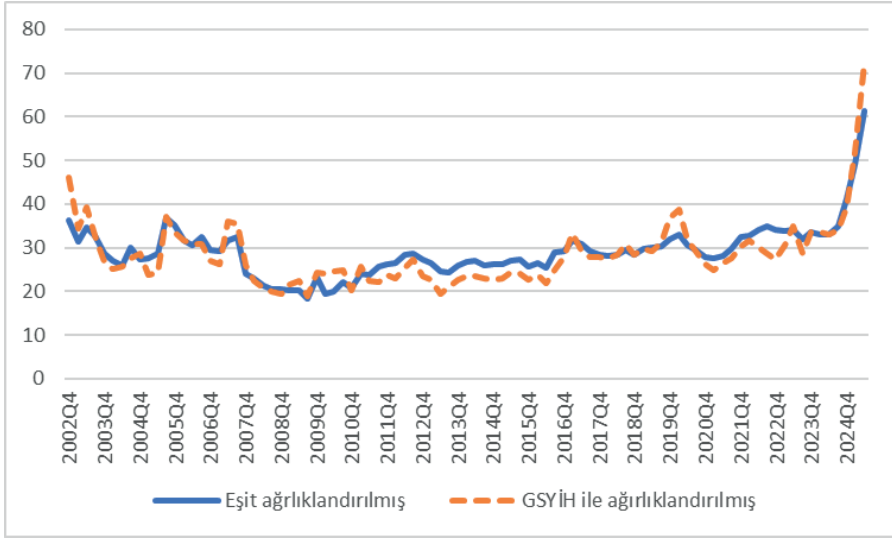
Son yıllarda iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma politikaları gibi konular küresel ekonomide gündemin merkezine yerleşmiştir. Bu süreçte birçok hükümet, karbon emisyonlarını azaltmaya ve yeşil yatırımları teşvik etmeye yönelik çok sayıda politikayı gündemine almıştır. Ancak söz konusu politikaların kapsamı, süresi ve uygulanma biçimi çoğu zaman belirsizlik içermekte, bu durum da yatırım kararlarını doğrudan etkilemektedir. Literatürde uzun süredir tartışılan belirsizlik–yatırım ilişkisi (Driver ve Moreton, 1992; Leahy ve Whited, 1996; Arslan vd., 2015), sürdürülebilirlik

1 Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Erçiş İşletme Fakültesi, İktisat Bölümü, veyselkaragol@gmail.com, 0000-0001-9939-0173

politikalarının giderek artan önemine paralel olarak yeni bir boyut kazanmış ve özellikle sabit sermaye yatırımlarının geleceğini anlamak açısından kritik hale gelmiştir.

Yatırımlar ekonomik büyümenin motoru olduğu için belirsizliklerin yatırımlar üzerindeki etkisi, ekonomik büyüme ve istikrar açısından kritik bir araştırma alanıdır. Sabit sermaye yatırımları ile belirsizlik arasındaki ilişki, farklı teorik yaklaşımlar tarafından açıklanmıştır. Neoklasik yatırım teorisi, belirsizliğin sermayenin beklenen getirilerini öngörülemez hale getirerek yatırımları azalttığını öne sürerken (Jorgenson, 1963), Keynesyen yaklaşım güven unsuruna dikkat çekmekte ve belirsizlik altında yatırımcıların kararlarını erteleyeceğini belirtmektedir (Keynes, 1936). Kurumsal iktisat ise güçlü ve öngörülebilir kurumların belirsizliğin olumsuz etkilerini azaltarak yatırımları destekleyici rol oynadığını ileri sürmektedir (North, 1990). Bunlardan bir diğeri olan reel opsiyonlar teorisi, yatırımın ertelenmesini belirsizlik karşısında rasyonel bir strateji olarak değerlendirmekte ve bu ertelemenin yatırımcıya opsiyon değeri sağladığını savunmaktadır (Dixit ve Pindyck, 1994). Bu teorik çerçeveden hareketle, çevresel regülasyonlar ve yeşil dönüşüm politikaları etrafında şekillenen sürdürülebilirlik belirsizliği de bireylerin ve firmaların yatırım kararlarını benzer biçimde etkileyebilecek yeni bir boyut olarak ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilirlik politikalarına ilişkin belirsizlikler hem yatırımların ertelenmesi hem de sermaye maliyetlerinin artması yoluyla sabit sermaye yatırımlarını etkileme ve azaltma potansiyeline sahiptir (Stamm ve Vorisek, 2023; Zhang vd., 2024).

Ongan vd. (2025) tarafından hesaplanan ESG tabanlı Sürdürülebilirlik Belirsizliği Endeksi (ESGUI); çevresel (E), sosyal (S) ve yönetim (G) göstergeleriyle belirsizlik kavramını bir araya getiren yeni bir ölçüm aracıdır. Endeks, Economist Intelligence Unit'in aylık ülke raporlarından seçilen ESG ve belirsizlikle ilgili anahtar kelimelerin metin madenciliği yöntemleriyle taranması sonucu elde edilmekte ve hem eşit ağırlıklı hem de Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYİH) ağırlıklı biçimde küresel düzeyde ve ayrıca ülke bazlı olarak hesaplanmaktadır. ESGU'nin Dünya Belirsizlik Endeksi ve Ekonomik Politika Belirsizliği gibi yaygın göstergelerle yüksek korelasyon göstermesi, onun güvenilirliğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte ESGUI, yalnızca genel ekonomik belirsizlikleri değil, doğrudan çevresel düzenlemeler, sosyal politikalar ve yönetim risklerinden kaynaklanan sürdürülebilirlik temelli belirsizlikleri yakalayabilmektedir (Ongan vd., 2025).



*Şekil 1. Küresel ESG Tabanlı Sürdürülebilirlik Belirsizliği Endeksleri*

ESG tabanlı Sürdürülebilirlik Belirsizliği Endeksi'nin küresel ölçümleri (Şekil 1) hem eşit ağırlıklandırılmış hem de GSYİH ile ağırlıklandırılmış hesaplamalara göre benzer eğilimler sergilemekte olup 2000'li yılların başında görece düşük seviyelerde seyretmiştir. 2015 Paris İklim Anlaşması sonrasında endekste artan dalgalanmalar gözlenmiş, özellikle 2019'daki COP25'in başarısızlığı ve 2020'de COVID-19 pandemisiyle birlikte sürdürülebilirlik politikalarının geleceğine dair belirsizlikler belirginleşmiştir. 2021–2022 döneminde küresel yeşil mutabakat ve iklim finansmanı tartışmaları endeksi yüksek seviyelerde tutarken, 2023–2024 döneminde enerji krizi ve net sıfır hedefleri etrafındaki tartışmalar endeksi tarihsel zirvesine taşımıştır. Bu eğilimler, sürdürülebilirlik politikalarına ilişkin belirsizliğin giderek yapısal bir boyut kazandığını ve yatırım kararları üzerinde giderek daha baskın bir unsur haline gelebileceğini göstermektedir.

Belirsizlik ve sabit sermaye yatırımları arasındaki ampirik literatür, geri döndürülemez yatırım bağlamında (Janada, 2018; Meinen ve Röhe, 2017) yatırım kararlarının ertelenmesi eğilimini destekleyerek, belirsizliğin yatırım faaliyetleri üzerinde güçlü ve genellikle negatif bir etki yarattığını göstermektedir (Leahy ve Whited, 1996; Meinen ve Röhe, 2017; Kolev ve Randall, 2024; Zhang vd., 2024). Bu ilişkinin ampirik kanıtları, Avro Bölgesi'nde makroekonomik göstergelerin öngörülemeyen bileşenlerinin koşullu volatilitesi gibi güvenilir ölçütlerin (Meinen ve Röhe, 2017), yatırım üzerinde sağlam negatif etkiler sergilediğini ortaya koyarken; firma düzeyinde,

belirsizliği önemli bir engel olarak algılayan firmaların, yatırım yapma olasılığının azaldığı görülmüştür (Kolev ve Randall, 2024). Gelişmekte olan ekonomilerde yatırım dinamiklerini inceleyen Stamm ve Vorisek (2023), bu ülkelerde yatırım büyümesinde belirgin bir yavaşlama yaşandığını ve bu görünümün pandemi sonrası ekonomik manzaraya, Ukrayna'daki savaşa, yüksek enflasyona ve borçlanma maliyetlerine ilişkin belirsizlikler nedeniyle devam ettiğini vurgulamaktadır. COVID-19 pandemisi sırasında Avro Bölgesi'nde sabit sermaye oluşumu Küresel Finans Krizi'ne kıyasla daha hızlı düşmüş, bu durumun temelinde kapanma önlemlerinin yoğunluğu ve düşen çıktı yer alsa da gelecekteki sağlık gelişmelerine yönelik belirsizlik yüksek kalmaya devam etmiştir (Licchetta ve Meyermans, 2022). Belirsizliğin ölçümü, Guatemala'da anket katılımcılarının iyimserlik ve kötümserlik dağılımı kullanılarak yapılmış ve bu belirsizliğin güvenle birlikte yatırım kalıntılarının önemli bir etkeni olduğu bulunmuştur (Janada, 2018). BRICS ülkelerinde de ekonomik politika belirsizliğinin kurumsal yatırım üzerinde negatif bir etki yarattığı, ancak güçlü ESG performansının bu olumsuz etkiyi hafifletici bir rol oynadığı tespit edilmiştir (Zhang vd., 2024). Benzer şekilde, Arslan vd. (2015) de Türkiye'de firma beklenti hatalarından türetilen makro belirsizliğin, sanayi üretimiyle döngü karşıtı ilişkiler sergilediğini göstermiştir.

Doğrudan bu çalışmanın konusu değilse de belirsizlik-yatırım ilişkisine dair daha geniş bir literatür finansal yatırımları kapsamakta ve farklı belirsizlik türlerinin yatırım kararları ve sürdürülebilir veya sürdürülemeyen varlıkların fiyatlaması üzerindeki karmaşık etkilerini ortaya koymaktadır. Avramov vd. (2022)'ye göre ESG derecelendirme belirsizliği, ABD hisse senedi talebini, özellikle norm kısıtlı kurumlar gibi ESG'ye duyarlı yatırımcılar arasında düşürmektedir. Bu durum, belirsizliğin düşük olduğu durumlarda gözlemlenen kahverengi hisselerin yeşil hisselerden daha iyi performans gösterme eğilimini ortadan kaldıracılabilmektedir (Avramov vd., 2022). Hu vd. (2023) çevre politikası belirsizliğinin kurumsal yeşil yatırımları önemli ölçüde engelleyebileceğini ifade etmektedir. Öte yandan, çevresel politika belirsizliği, yüksek yeşil gelire sahip firmaların hisse senedi volatilitesi üzerinde pozitif bir etki yaratmakta ve borsada yeşil yatırım fonlarının volatilitesini artırmaktadır (Noailly vd., 2022). Benzer şekilde, COVID-19 karantinasının yol açtığı çevresel belirsizlik, Çin hisse senedi piyasasında volatilitenin artmasına neden olmuş ve bu risk artışı, özellikle küçük ölçekli hisselerde daha belirgin bir şekilde gözlemlenmiştir (Wei ve Lin, 2023). Ekonomik politika belirsizliği ise sürdürülebilir yatırım getirileriyle negatif ve anlamlı bir korelasyon sergilemektedir. Ancak sürdürülebilir hisselerin büyük ekonomik ve politik krizlere karşı daha dirençli olduğu ve

yatırımcıların başkanlık seçim yıllarındaki belirsizliği portföy planlamasında dikkate aldığı tespit edilmiştir (Shaikh, 2022). Caferra ve Falcone (2023) ise piyasa belirsizliğinin sürdürülebilir getiri farkları üzerindeki etkisinin asimetrik olduğunu; düşük getirilerde şüphecilği artırırken, kümülatif getirilerde olumlu bir eğilimi teşvik ettiğini rapor etmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilirlik belirsizliklerinin sabit sermaye yatırımları üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmanın motivasyonu, Ongan vd. (2025) tarafından geliştirilen ve literatüre yeni bir ölçüm aracı kazandıran ESG tabanlı Küresel Sürdürülebilirlik Belirsizliği Endeksi'nin yatırım boyutunda henüz sistematik biçimde test edilmemiş olmasıdır. Literatürde belirsizlik-sabit sermaye yatırımları ilişkisi üzerine geniş bir araştırma geleneği bulunmasına karşın, sürdürülebilirlik temelli belirsizliklerin özellikle sabit sermaye yatırımlarına nasıl yansıdığı konusunda ciddi bir boşluk söz konusudur. Bu bağlamda bu çalışma, ESGU'yu sabit sermaye yatırımları ile ilişkilendirerek sürdürülebilirlik belirsizliğinin reel ekonomi üzerindeki yansımalarını analiz etmektedir. Almanya, Fransa, İtalya, Japonya ve ABD gibi gelişmiş ülkeleri konu alan çalışmada 2003-2025 dönemi çeyreklik verilere zamanla değişen nedensellik testi (Shi vd., 2020) uygulanmıştır. Böylece analiz, ilişkinin statik olmadığını, dönemler arasında farklı yoğunluklarda ortaya çıkabildiğini dikkate almaktadır. Elde edilen bulguların hem sürdürülebilirlik belirsizliklerinin ekonomik etkilerini anlamak hem de uzun vadeli büyüme ve yeşil dönüşüm stratejilerine yönelik politika önerileri geliştirmek açısından önem taşıdığı düşünülmektedir.

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir: İkinci bölümde metodolojik arkaplan açıklanmıştır. Üçüncü bölümde, verilerin tanımına ve analiz öncesi önsel testlere yer verilmiştir. Analize ilişkin ampirik bulgular dördüncü bölümde değerlendirilmiş ve çalışmanın beşinci bölümü sonuç ve politika önerileriyle sonlandırılmıştır.

## 2. Metodoloji

Bu çalışma, sürdürülebilirlik belirsizliği ile yatırım büyümesi arasındaki dinamik nedensellik ilişkisini araştırmak için Shi vd. (2020) tarafından geliştirilen zamanla değişen Granger nedensellik testini kullanmaktadır. Bu çerçevede, değişkenler arasındaki entegrasyon sırasına ve potansiyel eşbütünleşmeye karşı sağlamlık sağlayan gecikmeli vektör otoregresif (LA-VAR) modeline dayanmaktadır (Shi vd., 2020). İlk aşamada Denklem 1'de  $k$  vektörlü bir zaman serisi ve bir  $VAR(p)$  süreci izleyen hata terimi tanımlanmaktadır (Metawa vd., 2022; Şahin, 2024):

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_{1t} + u_t \quad (1)$$

$$u_t = \beta_1 u_{t-1} + \dots + \beta_p u_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Denklem 2, Denklem 1'de yerine yazıldığında Denklem 3 elde edilmektedir.

$$y_t = \delta_0 + \alpha \delta_{1t} + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Denklem 3'te  $y_t$ ,  $\delta_t$  ve  $\beta_j$ 'nin fonksiyonunu temsil etmektedir. Burada  $i = 0, 1$  ve  $j = 1, \dots, p$ 'dir. Bu testin temelini oluşturan, Dolado ve Lütkepohl (1996) ve Toda ve Yamamoto (1995) tarafından önerilen LA-VAR modeli,  $y_t$  değişkeni için Denklem 4'teki gibi ifade edilebilir:

$$Y = \tau \phi' + X\Theta' + B\phi' + \epsilon \quad (4)$$

Granger nedenselliğinin varlığını test etmek için önerilen sıfır hipotezi, kısıtlamalarla Denklem 5'teki gibi yazılabilir:

$$H_0 := R\theta = 0 \quad (5)$$

$\theta = \text{vec}(\hat{E})$  parametresi üzerinde satır vektörleştirmesi kullanılmakta ve  $R$  bir  $m \times n^2 k$  matrisini ifade etmektedir. Sıfır hipotezini test eden Wald test istatistiği Denklem 6'daki gibi hesaplanmaktadır.

$$W = \left[ R\hat{\theta} \right] \left[ R \left\{ \hat{O} \otimes (X'QX)^{-1} \right\} R' \right]^{-1} \left[ R\hat{\theta} \right] \quad (6)$$

Denklem 6'da  $\hat{\theta} = \text{vec}(\hat{E})$ . satır vektörünü temsil etmektedir.  $\hat{E} = X'QX(X'QX)^{-1}$  ise bir OLS tahmincisidir.  $\hat{O} = T^{-1}\hat{\varepsilon}'\hat{\varepsilon}$  ve  $R$ ,  $m$ 'nin kısıt sayısı olduğu bir  $m \times n^2 p$  matrisidir.

Shi vd. (2020) tarafından zamanla değişen test istatistiklerini hesaplamak için üç algorit uygulanmaktadır.

- i. Örneklemi ardışık olarak genişleten ileri yinelemeli pencere (Forward Expanding Window - FE) (Thoma, 1994)
- ii. Tüm örneklem boyunca hareket eden sabit uzunlukta bir alt örneklem kullanan kayan pencere (Rolling Window - RO) (Swanson, 1998; Balcılar vd., 2010)
- iii. Alt örneklem hem başlangıç hem de bitiş noktalarının değişmesine izin veren ve böylece nedensellikteki birden fazla yapısal kaymayı tespit eden öz yinelemeli gelişen pencere (Recursive Evolving Window - RE) (Phillips vd., 2015a, 2015b)

Shi vd., (2020), her bir test için ayrı bir istatistik hesaplamakta ve bu istatistikler Denklem 7'de gösterilmektedir (Şahin, 2024).

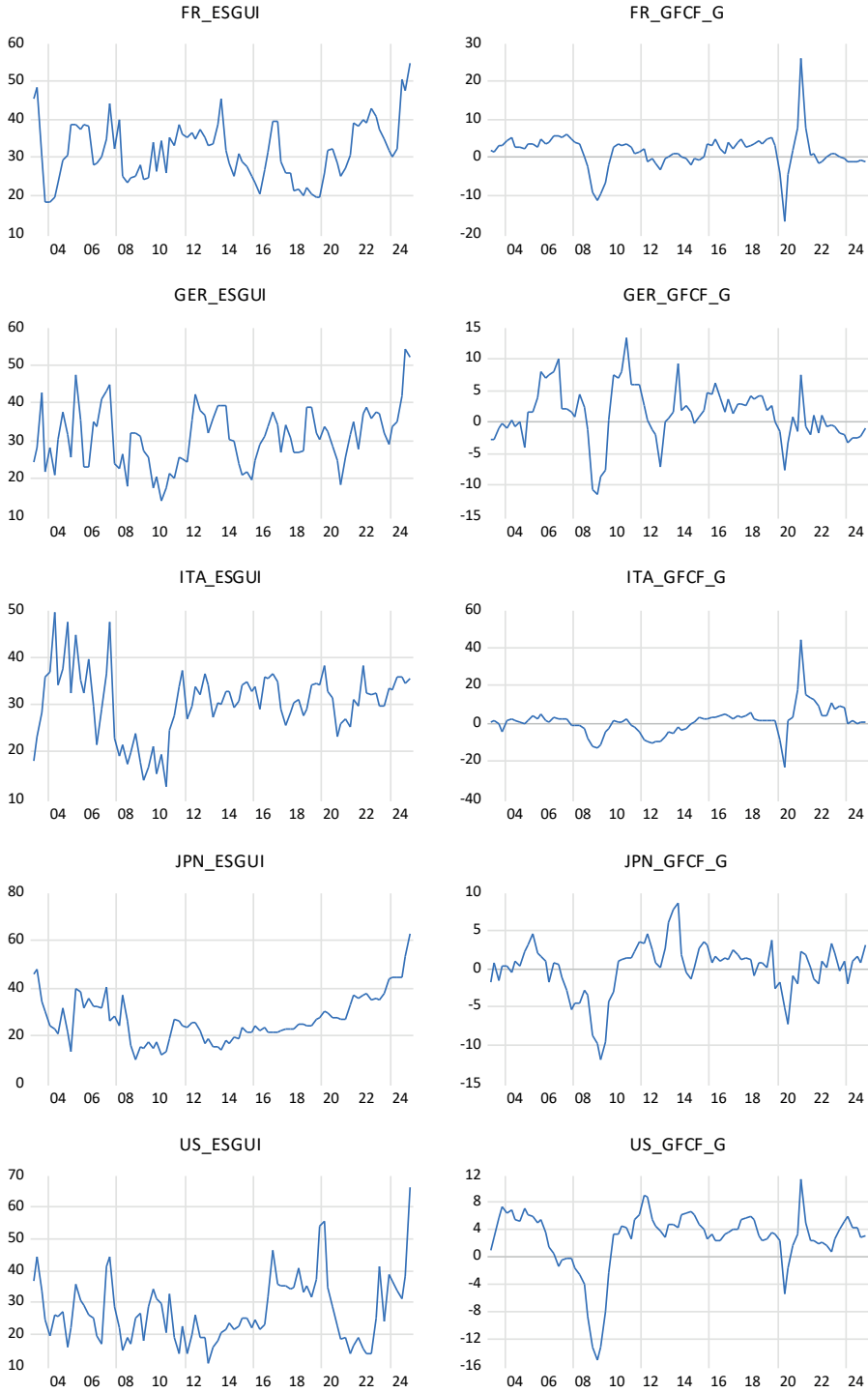
$$\begin{aligned}
 FE : M_{1,t}^b &= \max_{t \in [\tau_0, \tau_0 + \tau_b - 1]} \{W_{1,t}^b\} \\
 RO : M_{t-\tau_0+1,t}^b &= \max_{t \in [\tau_0, \tau_0 + \tau_b - 1]} \{W_{t-\tau_0+1,t}^b\} \\
 RE : SM_t^b(\tau_0) &= \max_{t \in [\tau_0, \tau_0 + \tau_b - 1]} \{SW_t^b(\tau_0)\}
 \end{aligned} \tag{7}$$

Tüm algoritmalarda bootstrap test istatistiklerinin en yüksek değerleri dikkate alınmaktadır. Her bir alt örneklem için elde edilen Wald (W) ve sub-Wald (SW) istatistikleri kritik eşikğin üzerine çıktığında nedensellik ilişkisinin başladığı, bu eşiklerin altına indiğinde ise sona erdiği kabul edilmektedir (Shi vd., 2020).

Shi vd. (2020)'ye göre simülasyon sonuçları, RE testinin genellikle en güçlü ve güvenilir yöntem olduğunu göstermektedir. Çünkü RE farklı başlangıç noktalarını dikkate alarak tüm alt örneklemeleri incelemekte ve nedensellik ilişkilerinin ortaya çıkış ve bitiş dönemlerini daha hassas biçimde tespit edebilmektedir. Bu nedenle bulgular, RE testinin sonuçları dikkate alınarak açıklanmaktadır.

### 3. Veri ve Önsel Analiz

Bu çalışmada kullanılan veri seti, sürdürülebilirlik belirsizliği ile sabit sermaye yatırımları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Fransa (FR), Almanya (GER), İtalya (ITA), Japonya (JPN) ve Amerika Birleşik Devletleri'nden (US) elde edilmiştir. Sürdürülebilirlik belirsizliği göstergesi olarak Ongan vd. (2025) tarafından hesaplanan ve ESG tabanlı Sürdürülebilirlik Belirsizliği Endeksi (ESGUI) kullanılmıştır ([www.policyuncertainty.com](http://www.policyuncertainty.com)). Bu endeks, çevre, iklim ve sürdürülebilirlik politikalarına ilişkin belirsizlikleri basın kaynakları üzerinden ölçerek, politika öngörülemezliğinin yatırım kararlarına etkisini yansıtmaktadır. Yatırımların ölçümünde ise St. Louis Federal Rezerv Bankası veri tabanından elde edilen reel Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumu büyüme oranı (GFCF\_G) dikkate alınmıştır. Analiz dönemi, ESGUI endeksinin mevcut gözlem dönemiyle sınırlı tutularak 2003:1–2025:1 arasındaki 89 çeyreklik gözlemden oluşmaktadır.



Şekil 2. Değişkenlere Ait Zaman Serisi Grafikleri

Şekil 2’de Fransa, Almanya, İtalya, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri için sürdürülebilirlik belirsizliği endeksi ile sabit sermaye yatırımlarının büyüme oranına ait zaman serileri yer almaktadır. ESGUI serileri tüm ülkelerde dalgalı bir seyir izlemekte ve özellikle son yıllarda belirgin bir yükseliş eğilimi göstermektedir. Endeksin eğilimi; Paris İklim Anlaşması, Avrupa Yeşil Mutabakatı, COVID-19 pandemisi ve 2022 sonrası aşırı hava olayları ile COP26 süreci gibi küresel şoklarla çoğunlukla uyumludur. GFCF\_G serileri ise oldukça oynak, kriz ve şok dönemlerinde keskin dalgalanmalar göstermektedir. Özellikle 2008 Küresel Finans Krizi ve 2020’de yaşanan pandemi şoku bütün ülkelerde yatırımlarda sert düşüşler yaratmıştır.

*Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler*

|             | FR_<br>ESGUI | FR_<br>GFCF_G | GER_<br>ESGUI | GER_<br>GFCF_G | ITA_<br>ESGUI | ITA_<br>GFCF_G | JPN_<br>ESGUI | JPN_<br>GFCF_G | US_<br>ESGUI | US_<br>GFCF_G |
|-------------|--------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|--------------|---------------|
| Ortalama    | 31.725       | 1.4158        | 30.885        | 1.1330         | 30.401        | 0.8916         | 27.142        | 0.1097         | 27.266       | 2.7069        |
| Medyan      | 31.246       | 2.0361        | 31.013        | 1.0451         | 31.323        | 1.3440         | 24.912        | 0.8076         | 25.132       | 3.4887        |
| Maksimum    | 54.529       | 26.041        | 54.033        | 13.212         | 49.513        | 44.010         | 62.617        | 8.6075         | 66.397       | 11.302        |
| Minimum     | 18.183       | -16.976       | 14.122        | -11.453        | 12.600        | -23.247        | 9.6345        | -11.957        | 10.520       | -15.162       |
| Std. Sap.   | 7.8676       | 4.7371        | 7.9135        | 4.3845         | 7.1678        | 7.7814         | 9.9153        | 3.4509         | 10.229       | 4.5295        |
| Çarpıklık   | 0.4260       | 0.4360        | 0.3589        | -0.2304        | -0.1741       | 1.5732         | 0.8867        | -1.0155        | 1.0671       | -1.9606       |
| Basıklık    | 2.8274       | 12.575        | 3.0645        | 3.8520         | 3.4825        | 13.064         | 3.9118        | 5.2494         | 4.6406       | 7.7438        |
| Jarque-Bera | 2.8032       | 342.85        | 1.9264        | 3.4804         | 1.3136        | 412.35         | 14.747        | 34.063         | 26.873       | 140.47        |
| Olasılık    | 0.2462       | 0.0000        | 0.3816        | 0.1754         | 0.5184        | 0.0000         | 0.0006        | 0.0000         | 0.0000       | 0.0000        |
| Gözlem      | 89           | 89            | 89            | 89             | 89            | 89             | 89            | 89             | 89           | 89            |

Tablo 1’de tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Sürdürülebilirlik belirsizliği endeksleri tüm ülkelerde pozitif ortalama ve medyan değerlere sahip olup genelde 30 civarında seyretmektedir. Sabit sermaye yatırımlarının büyüme oranları ise ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Örneğin, ABD ortalaması %2,7 ile en yüksek, Japonya ise neredeyse sıfıra çok yakın bir değer (%0,1) ile en düşük seviyededir. Yatırımların dağılımında uç değerler dikkat çekmektedir. Özellikle Fransa ve İtalya’da çok yüksek pozitif sıçramalar ve ciddi negatif düşüşler gözlenmektedir. Yüksek negatif değerler COVID-19 dönemine denk gelirken, yüksek pozitif değerler de doğal olarak COVID-19 sonrası dönemde yaşanmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerleri, yatırım serilerinde normal dağılımdan sapmaları işaret etmektedir. Jarque-Bera test sonuçları da bu serilerin çoğunun normal dağılıma uymadığını göstermektedir. Sürdürülebilirlik belirsizliği endeksleri ise nispeten daha istikrarlı bir dağılım sergilemektedir.

Tablo 2. Birim Kök Testleri

| Değişken                     | ADF Testi        |          | PP testi         |          |
|------------------------------|------------------|----------|------------------|----------|
|                              | Test istatistiği | Olasılık | Test istatistiği | Olasılık |
| <b>Sabitli Model</b>         |                  |          |                  |          |
| <i>FR_ESGUI</i>              | -3.3943**        | 0.0137   | -3.4361**        | 0.0122   |
| <i>FR_GFCF_G</i>             | -3.3264**        | 0.0167   | -4.2934***       | 0.0008   |
| <i>GER_ESGUI</i>             | -4.1758***       | 0.0012   | 4.2147***        | 0.0011   |
| <i>GER_GFCF_G</i>            | -3.6247***       | 0.0073   | -4.1311***       | 0.0014   |
| <i>ITA_ESGUI</i>             | -4.6252 ***      | 0.0003   | -4.6425***       | 0.0002   |
| <i>ITA_GFCF_G</i>            | -3.8812***       | 0.0032   | -3.9176***       | 0.0029   |
| <i>JPN_ESGUI</i>             | -1.8584          | 0.3503   | -1.6996          | 0.4279   |
| <i>ΔJPN_ESGUI</i>            | -10.6232***      | 0.0000   | -10.1616***      | 0.0000   |
| <i>JPN_GFCF_G</i>            | -2.2064          | 0.2057   | -3.2165**        | 0.0223   |
| <i>ΔJPN_GFCF_G</i>           | -3.9649***       | 0.0026   | -                | -        |
| <i>US_ESGUI</i>              | -3.3336 **       | 0.0163   | -3.3083**        | 0.0174   |
| <i>US_GFCF_G</i>             | -2.7414*         | 0.0715   | -2.8631*         | 0.0539   |
| <b>Sabitli-Trendli Model</b> |                  |          |                  |          |
| <i>FR_ESGUI</i>              | -3.4951**        | 0.0461   | -3.5078**        | 0.0447   |
| <i>FR_GFCF_G</i>             | -3.3173*         | 0.0705   | -4.2872***       | 0.0052   |
| <i>GER_ESGUI</i>             | -4.3683***       | 0.0040   | -4.4143***       | 0.0035   |
| <i>GER_GFCF_G</i>            | -5.0324***       | 0.0005   | -4.1731***       | 0.0073   |
| <i>ITA_ESGUI</i>             | -4.5973 ***      | 0.0019   | -4.6189***       | 0.0018   |
| <i>ITA_GFCF_G</i>            | -4.1232***       | 0.0085   | -4.1743***       | 0.0073   |
| <i>JPN_ESGUI</i>             | -2.4285          | 0.3626   | -1.9967          | 0.5948   |
| <i>ΔJPN_ESGUI</i>            | -11.1014***      | 0.0000   | -11.5195***      | 0.0000   |
| <i>JPN_GFCF_G</i>            | -2.3136          | 0.4216   | -3.2413*         | 0.0833   |
| <i>ΔJPN_GFCF_G</i>           | -3.9492**        | 0.0143   | -                | -        |
| <i>US_ESGUI</i>              | -3.5221 **       | 0.0432   | -3.4632**        | 0.0498   |
| <i>US_GFCF_G</i>             | -2.8648*         | 0.0793   | -2.8609*         | 0.0803   |

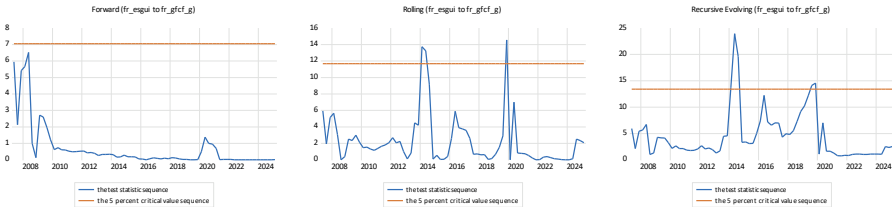
\*\*\*, \*\* ve \*, sırasıyla, %1, %5 ve %10 düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade eder.

Tablo 2'deki ADF ve PP testlerinin sonuçlarına göre Fransa, Almanya, İtalya ve ABD için hem sürdürülebilirlik belirsizliği endeksleri hem de sabit sermaye yatırımlarının büyüme oranları çoğunlukla düzeyde durağan bulunmuştur. Bu ülkelerde test istatistikleri hem ADF hem de PP testlerinde %1, %5 veya %10 anlamlılık düzeyinde kritik değerleri aşmakta ve serilerin

$I(0)$  olduklarını göstermektedir. Buna karşılık, Japonya için farklı bir durum söz konusudur. JPN\_ESGUI serisi düzeyde durağan değildir. Ancak bu seri birinci farkı alındığında %1 anlamlılık düzeyinde durağanlaşmakta, yani  $I(1)$  özellik göstermektedir. Benzer şekilde JPN\_GFCF\_G serisi PP testinde durağan bulunmuştur. Ancak ADF testinde durağan çıkmadığı için birinci farkı alınmış ve  $I(1)$  düzeyinde durağanlık tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Japonya'nın verileri  $I(1)$ , diğer ülke verileri ise  $I(0)$  kabul edilerek zamanla değişen nedensellik analizine geçilmiştir.

#### 4. Ampirik Bulgular

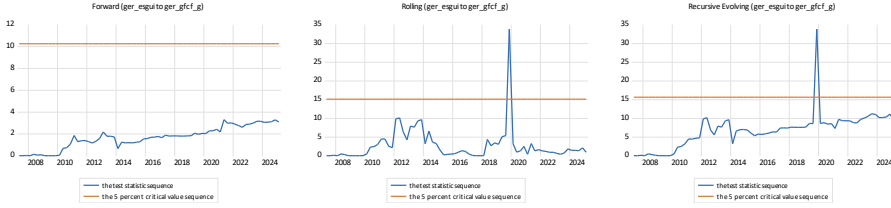
Çalışmanın bu bölümünde, sürdürülebilirlik belirsizliğinden yatırımlara doğru nedensellik ilişkisinin gelişmiş ülkeler özelinde nasıl bir dinamik sergilediğine dair ampirik sonuçlar sunulmaktadır. Elde edilen bulgular, ülkeler arasında farklılık göstermekle birlikte, belirli yıllarda yaşanan sürdürülebilirlikle ilişkili ekonomik ve politik gelişmelerle yakından ilişkilidir.



Şekil 3. Fransa için Zamanla Değişen Nedensellik Testi Bulguları

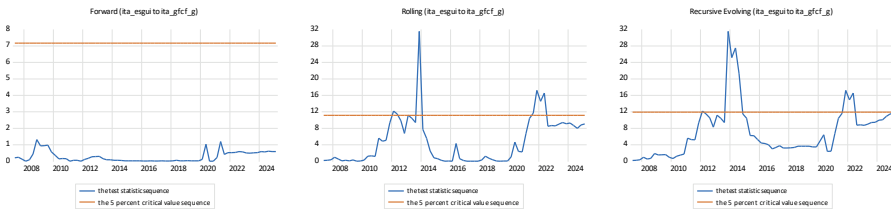
Fransa için zamanla değişen nedensellik testlerinde elde edilen bulgular (Şekil 3), özellikle 2014 yılı ile 2019'un son iki çeyreğinde sürdürülebilirlik belirsizliğinden yatırımlara doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymaktadır. Bu dönemler, Avrupa Birliği'nin iklim politikalarındaki önemli kırılmalarla örtüşmektedir. Nitekim 2014 yılında kabul edilen AB 2030 İklim ve Enerji Çerçevesi (European Council, 2014), emisyon azaltım hedefleri, yenilenebilir enerji payı ve enerji verimliliği taahhütleriyle yatırımcılar açısından ciddi bir belirsizlik yaratmıştır. Benzer biçimde, 2019'un son çeyreğinde açıklanan Avrupa Yeşil Mutabakatı ile AB'nin 2050 karbon nötr hedefi ilan edilmiş (European Commission, 2019), 2019'da Madrid'de düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı (COP25) zirvesinde (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2019) ise karbon piyasaları üzerine uzlaşamaması iklim politikası belirsizliğini artırmıştır. Dolayısıyla bu bulgular, Fransa'da yatırımlar üzerindeki sürdürülebilirlik belirsizliği etkisinin, özellikle büyük ölçekli

AB düzenlemeleri ve küresel enerji-iklim gelişmeleriyle uyumlu olarak yoğunlaştığını ortaya koymaktadır.



**Şekil 4. Almanya için Zamanla Değişen Nedensellik Testi Bulguları**

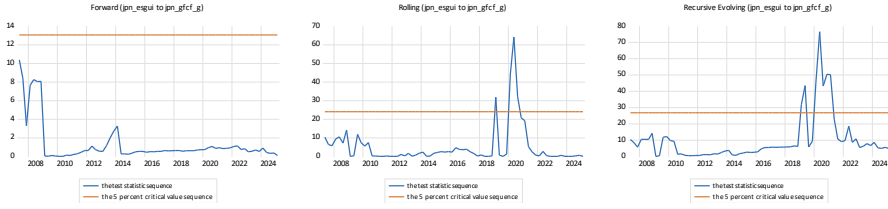
Almanya için zamanla değişen nedensellik testlerinin bulguları (Şekil 4), özellikle 2019'un son çeyreğinde sürdürülebilirlik belirsizliğinden yatırımlara doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Bu dönem, tıpkı Fransa'da olduğu gibi Avrupa Komisyonu'nun Avrupa Yeşil Mutabakatı'nı açıklamasıyla (European Commission, 2019) çakışmaktadır. Özellikle Almanya gibi sanayisi yoğun ve ihracata dayalı bir ekonomi için bu yeni çerçeve, hangi yatırımların destekleneceği ve hangilerinin riskli hale geleceği konusunda ciddi bir belirsizlik yaratmış olabilir. Aynı zamanda COP25 Zirvesi'nde karbon piyasaları konusunda uzlaşmaya varılamaması da (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2019) belirsizliği artırmış, yatırım kararlarını daha kırılgan hale getirmiştir. Dolayısıyla Almanya için elde edilen bulgu, AB düzeyindeki politika dönüşümlerinin ve küresel iklim müzakerelerindeki belirsizliklerin yatırımlar üzerindeki yansımalarıyla uyumludur.



**Şekil 5. İtalya için Zamanla Değişen Nedensellik Testi Bulguları**

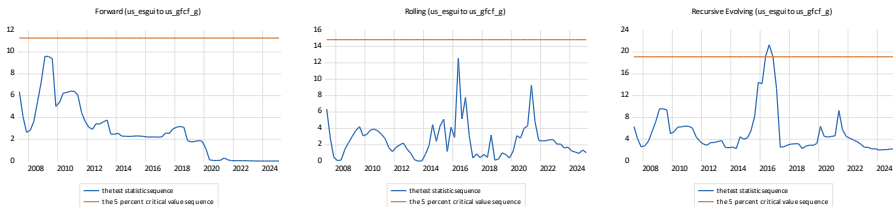
İtalya için zamanla değişen nedensellik testlerinde elde edilen bulgular (Şekil 5), özellikle 2013–2014, 2021–2022 yıllarının belirli dönemlerinde sürdürülebilirlik belirsizliğinden yatırımlara doğru anlamlı ilişkiler olduğunu göstermektedir. 2013–2014 dönemindeki nedensellik ilişkinin sebebi Fransa'da olduğu gibi AB'nin 2030 İklim ve Enerji Çerçevesi'nin kabul

edilmesi (European Council, 2014) olabilir. 2021'in sonu ve 2022'deki anlamlı nedensellik ilişkilerinde ise Rusya-Ukrayna savaşı nedeniyle enerji arz güvenliği ve fiyatlarda keskin dalgalanmalar yaşanmasının, doğalgazda Rusya'ya yüksek bağımlılığı olan İtalya bu şoktan en fazla etkilenen ülkelerden biri haline gelmesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Bir Avrupa ülkesi olarak İtalya'nın bulgularının Fransa ve Almanya'dan farklılaşmasının temel nedeninin, ülkenin yüksek enerji bağımlılığı ve ekonomik kırılganlığı olması muhtemeldir (International Energy Agency, 2023).



**Şekil 6. Japonya için Zamanla Değişen Nedensellik Testi Bulguları**

Japonya için zamanla değişen nedensellik testlerinin bulguları (Şekil 6), sürdürülebilirlik belirsizliğinden yatırımlara doğru nedensellik ilişkisinin özellikle 2019–2021 döneminde anlamlı hale geldiğini göstermektedir. COP25 sürecinin Japonya'yı da etkilediği açıktır. Ayrıca Ekim 2020'de Japonya hükümetinin 2050 yılına kadar net-sıfır emisyon hedefini resmen ilan etmesi (Government of Japan, 2020), muhtemelen geçiş sürecinin hızına ve maliyetine dair öngörüsüzlüğü yükseltmiş, yatırım kararlarını etkileyen bir belirsizlik kaynağı olmuştur. Dolayısıyla Japonya'da sürdürülebilirlik belirsizliği ile yatırımlar arasındaki ilişki, özellikle küresel iklim müzakerelerindeki tikanıklıklar ve ulusal enerji politikalarındaki dönüşüm noktalarıyla uyumlu gözükmektedir.



**Şekil 7. Amerika Birleşik Devletleri için Zamanla Değişen Nedensellik Testi Bulguları**

Amerika Birleşik Devletleri için zamanla değişen nedensellik testlerinde elde edilen bulgulara göre (Şekil 7), 2016'nın üçüncü çeyreğinde

sürdürülebilirlik belirsizliğinden yatırımlara doğru anlamlı bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu bulgu, doğrudan Paris İklim Anlaşması süreci ile örtüşmektedir. 2015 sonunda kabul edilen Anlaşma, 22 Nisan 2016'da imzaya açılmış ve taraf ülkelerden yılsonuna kadar ulusal katkı beyanlarını sunmaları beklenmiştir (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015). ABD'nin bu dönemde Anlaşmayı imzalaması bir yandan yatırımcılar açısından düşük karbonlu dönüşümün yönüne dair güçlü sinyaller verirken, öte yandan aynı yıl gerçekleşen başkanlık seçimleriyle birlikte yeni yönetimin anlaşmaya bağlı kalıp kalmayacağı bir belirsizlik ortamı yaratmıştır. Dolayısıyla bu nedensellik ilişkisi, ABD'nin Paris İklim Anlaşması çerçevesindeki taahhütleri ile seçim kaynaklı politik belirsizliklerin üst üste binmesi sonucu ortaya çıkan yatırım belirsizliğiyle açıklanabilir.

## 5. Sonuç

Bu çalışmada, sürdürülebilirlik belirsizliği ile sabit sermaye yatırımları arasındaki ilişki Almanya, Fransa, İtalya, Japonya ve Amerika Birleşik Devletleri için 2003–2025 dönemi çeyreklik verileri kullanılarak zamanla değişen nedensellik testiyle incelenmiştir. Elde edilen bulgular, sürdürülebilirlik belirsizliğinin yatırımlar üzerindeki etkisinin dönemsel olarak yoğunlaştığını ve büyük ölçüde küresel iklim politikaları, enerji krizleri ve AB'nin düzenleyici adımları gibi kritik dönemlerle örtüştüğünü göstermektedir. Bu sonuçlar, sürdürülebilirlik belirsizliğinin yatırımları tekdüze değil, ülke ve dönem koşullarına bağlı olarak farklı yoğunluklarda etkilediğini göstermektedir. Buna karşılık çalışmanın en net bulgusu, gelişmiş ülkelerde sabit sermaye yatırımlarının sürdürülebilirlik belirsizliklerine karşı duyarlı olduğudur. Dolayısıyla bu, sürdürülebilirlik belirsizliklerinin kritik dönemlerde yatırım dinamiklerini yönlendiren başlıca faktörlerden biri haline geldiğini ortaya koymaktadır.

Çalışmadan elde edilen bulgular, sürdürülebilirlik politikalarının tasarımında öngörülebilirliğin ve istikrarın kritik rolünü ortaya koymaktadır. Teorik ve ampirik literatür, belirsizliklerin yüksek olduğu dönemlerde firmaların sabit sermaye yatırımlarını erteleme veya azaltma eğiliminde olduğunu açık bir biçimde vurgulamaktadır. Bunun önüne geçebilmek için politika yapıcılarını öncelikli olarak, sürdürülebilirlik politikalarını açık, şeffaf ve tutarlı bir çerçevede tasarlaması ve düzenlemelerde ani değişikliklerden kaçınması gerekmektedir. Ayrıca yatırımcı güvenini artıracak uzun vadeli yol haritalarının sadece ilan edilmesi değil, aynı zamanda uygulanabilir ve güvenilir mekanizmalarla desteklenmesi önem arz etmektedir. Ayrıca finansman maliyetlerini azaltmaya yönelik yeşil tahviller ve sürdürülebilir

yatırım fonları gibi araçların geliştirilmesi, sürdürülebilirlik belirsizliği altında sabit sermaye yatırımlarını destekleyici bir politika aracı olabilir.

ESG tabanlı Sürdürülebilirlik Belirsizliği Endeksi'nin belirsizliğin yalnızca belirli boyutlarını yansıtmaması ve örneklemin belli bir grubu temsil etmesi, sonuçların genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Ayrıca, zamanla değişen nedensellik testi ilişkinin dinamik doğasını ortaya koysa da nedenselliğin altında yatan yapısal mekanizmaları ve söz konusu nedensel etkinin yönünü tam olarak açıklayamamaktadır. Dolayısıyla elde edilen bulgular gelişmiş ülkelerin tamamı için aynı durumu ifade etmeyeceği gibi, bu bulguların özellikle gelişmekte olan ülkeler için de dikkatle yorumlanması gerekmektedir. Gelecek çalışmaların, gelişmekte olan ülkeleri de kapsayan karşılaştırmalı analizler yapması, bulguların genellenebilirliğini artıracaktır. Ayrıca, sektör bazlı verilerin kullanılması, özellikle enerji, imalat ve hizmet sektörlerinde belirsizliklerin yatırımları sektörel olarak nasıl etkilediğini ortaya çıkarabilir.

## Kaynakça

- Arslan, Y., Atabek, A., Hulagu, T., & Şahinöz, S. (2015). Expectation errors, uncertainty, and economic activity. *Oxford Economic Papers*, 67(3), 634-660. <https://doi.org/10.1093/ocp/gpv003>
- Avramov, D., Cheng, S., Lioui, A., & Tarelli, A. (2022). Sustainable investing with ESG rating uncertainty. *Journal of Financial Economics*, 145(2), 642-664. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.09.009>
- Balcilar, M., Ozdemir, Z. A., & Arslanturk, Y. (2010). Economic growth and energy consumption causal nexus viewed through a bootstrap rolling window. *Energy Economics*, 32(6), 1398-1410. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2010.05.015>
- Cafferla, R., & Falcone, P. M. (2023). From the “age of instability” to the “age of responsibility”: economic uncertainty and sustainable investments. *Journal of Economic Studies*, 50(6), 1297-1316. <https://doi.org/10.1108/JES-06-2022-0353>
- Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (1994). *Investment Under Uncertainty*. Princeton University Press.
- Dolado, J. J., & Lütkepohl, H. (1996). Making Wald tests work for cointegrated VAR systems. *Econometric Reviews*, 15(4), 369-386. <https://doi.org/10.1080/07474939608800362>
- Driver, C., & Moreton, D. (1992). *Investment, Expectations and Uncertainty*. Oxford: Blackwell.
- Economic Policy Uncertainty Web sayfası. (Erişim adresi: [www.policyuncertainty.com](http://www.policyuncertainty.com), Erişim tarihi: 14.09.2025).
- European Commission. (2019). *The European Green Deal*. Brussels: European Commission. (Erişim adresi: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>, Erişim tarihi: 22.09.2025)
- European Council. (2014). *2030 Climate and Energy Policy Framework*. Brussels: European Council. (Erişim adresi: [https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/cc/145397.pdf](https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/cc/145397.pdf), Erişim tarihi: 22.09.2025).
- Government of Japan. (2020). *Policy speech by the Prime Minister to the 203rd Session of the Diet. Prime Minister's Office of Japan*. (Erişim adresi: [https://japan.kantei.go.jp/99\\_suga/statement/202010/\\_00006.html](https://japan.kantei.go.jp/99_suga/statement/202010/_00006.html), Erişim tarihi: 23.09.2025).
- Hu, Y., Bai, W., Farrukh, M., & Koo, C. K. (2023). How does environmental policy uncertainty influence corporate green investments?. *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 122330. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122330>

- International Energy Agency. (2023). *Italy 2023 Energy Policy Review*. International Energy Agency. (Erişim adresi: [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/05/italy-2023-energy-policy-review\\_c587dd64/278dd18f-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/05/italy-2023-energy-policy-review_c587dd64/278dd18f-en.pdf), Erişim tarihi: 22.09.2025).
- Janada, C. (2018). *Investment, Confidence and Uncertainty in Guatemala*. International Money Fund, 27-40.
- Jorgenson, D. W. (1963). Capital theory and investment behavior. *The American Economic Review*, 53(2), 247-259.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest And money*. Macmillan.
- Koley, A., & Randall, T. (2024). *The effect of uncertainty on investment: Evidence from EU survey data* (No. 2024/02). EIB Working Papers.
- Leahy, J. V., & Whited, T. (1996). The effect of uncertainty on investment: Some stylized facts. *Journal of Money, Credit and Banking*, 28(1), 64-83.
- Licchetta, M., & Meyermans, E. (2022). Gross fixed capital formation in the euro area during the COVID-19 pandemic. *Intereconomics*, 57(4), 238-246. <https://doi.org/10.1007/s10272-022-1058-1>
- Meinen, P., & Röhe, O. (2017). On measuring uncertainty and its impact on investment: Cross-country evidence from the euro area. *European Economic Review*, 92, 161-179. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2016.12.002>
- Metawa, N., Dogan, E., & Taskin, D. (2022). Analyzing the nexus of green economy, clean and financial technology. *Economic Analysis and Policy*, 76, 385-396. <https://doi.org/10.1016/j.cap.2022.08.023>
- Noailly, J., Nowzohour, L., & Van Den Heuvel, M. (2022). *Does environmental policy uncertainty hinder investments towards a low-carbon economy?* (No. w30361). National Bureau of Economic Research.
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge University Press.
- Ongan, S., Gocer, I., & Işık, C. (2025). Introducing the new ESG-based sustainability uncertainty index (ESGUI). *Sustainable Development*, 33(3), 4457-4467. <https://doi.org/10.1002/sd.3351>
- Phillips, P. C. B., S. Shi, & J. Yu. (2015a). Testing for Multiple Bubbles: Historical Episodes of Exuberance and Collapse in the S&P 500. *International Economic Review* 56(4), 1043-1078. <https://doi.org/10.1111/ierc.12132>
- Phillips, P. C. B., S. Shi, & J. Yu. (2015b). Testing for Multiple Bubbles: Limit Theory of Real Time Detectors. *International Economic Review*, 56(4), 1079-1134. <https://doi.org/10.1111/ierc.12131>
- Shaikh, I. (2022). On the relationship between policy uncertainty and sustainable investing. *Journal of Modelling in Management*, 17(4), 1504-1523. <https://doi.org/10.1108/JM2-12-2020-0320>

- Shi, S., Hurn, S., & Phillips, P. C. (2020). Causal change detection in possibly integrated systems: Revisiting the money–income relationship. *Journal of Financial Econometrics*, 18(1), 158-180. <https://doi.org/10.1093/jffinec/nbz004>
- Stamm, K. K., & Vorisek, D. L. (2023). *The global investment slowdown: challenges and policies* (No. 10364). The World Bank Policy Research Working Paper.
- Swanson, N. R. (1998). Money and output viewed through a rolling window. *Journal of monetary Economics*, 41(3), 455-474. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(98\)00005-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(98)00005-1)
- Şahin, A. (2024). Küresel Tedarik Zinciri Baskısı Ve Enflasyon: Gelişmiş Ve Gelişmekte Olan Ülke Örnekleri. İçinde V. Karagöl (Ed.), *Makroekonomide Güncel Tartışmalar: Teori, Uygulama ve Politika Önerileri*. İstanbul: Efe Akademi Yayınları.
- Thoma, M. A. (1994). Subsample instability and asymmetries in money-income causality. *Journal of Econometrics*, 64(1-2), 279-306. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)90066-3](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)90066-3)
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). *Adoption of the Paris Agreement*. FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1. (Erişim adresi: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>, Erişim tarihi: 23.09.2025).
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2019). *Report of the Conference of the Parties on its twenty-fifth session, held in Madrid from 2 to 15 December 2019*. FCCC/CP/2019/13. (Erişim adresi: <https://unfccc.int/documents/210472>, Erişim tarihi: 22.09.2025).
- Wei, S. Y., & Lin, L. W. (2023). Impacts of environmental uncertainty on investment stocks perception under the holiday effect. *Plos one*, 18(8), e0284745.
- Zhang, C., Farooq, U., Jamali, D., & Alam, M. M. (2024). The role of ESG performance in the nexus between economic policy uncertainty and corporate investment. *Research in International Business and Finance*, 70, 102358. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102358>

## Sürdürülebilirliğin Ölçülmesi ve Türkiye için Sürdürülebilirlik Göstergelerine Yönelik Bir Değerlendirme

Mehmet Sedat Uğur<sup>1</sup>

### Özet

Çevreye yönelik artan endişelerle birlikte son yıllarda iktisat literatüründe yoğun bir şekilde tartışılmaya başlanan bir kavram olarak sürdürülebilirlik, en temel anlamda gelecek nesillerin refah düzeyini etkilemeden mevcut nesle yaşanabilir bir çevre sağlanmasını mümkün kılmayı amaçlayan bir anlayışı ifade eder. Sürdürülebilir bir kalkınma anlayışının temelindeki soru, dünya üzerinde yaşayan insanların yaşam standartlarının belirsiz bir geleceğe kadar korunmaya elverişli bir yörüngede olup olmadığı veya mevcut yörüngenin doğal çevreye aşırı bir yük bindirmesinin söz konusu olup olmadığına yöneliktir. Bu bağlamda, iktisadi faaliyetlerden kaynaklı çevresel zararların hesaplanması ve sürdürülebilirliğin ölçülmesi çabası da son yıllarda yoğun bir şekilde tartışılmaktadır. Farklı kavramsallaştırmalardan ve sürdürülebilir bir kalkınma anlayışının temel boyutlarının ne olduğuna yönelik farklı vurgulardan kaynaklı olarak ölçüme yönelik çeşitli yaklaşımlar söz konusudur. Bu yaklaşımlardan bazıları, ulusal hesaplamalarda birtakım düzeltmelere giderek çevre boyutunu analize dâhil etmeye çalışırken, bazıları da farklı çevresel boyutlardan oluşan bileşik endeksler oluşturarak sürdürülebilirliğin yörüngesini anlamaya çalışmaktadır. Her ne kadar ölçüme yönelik çok sayıda farklı yaklaşım söz konusu olsa da tek bir ölçüt üzerinde henüz uzlaşıya varılamamıştır. Bu çalışmada farklı sürdürülebilirlik ölçümlerinin genel bir incelemesi sunulacak ve seçilmiş ölçümler için Türkiye'nin durumu değerlendirilecektir. Ele alınan ölçümleri içeren verilere göre Türkiye'de biyokapasite açığının olduğu, iklim hareketi ve aşırı tüketime yönelik de ciddi sorunların söz konusu olduğu gözlemlenmektedir.

1 Doç. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü, sedatugur@karatekin.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-2562-5299.

## 1. Giriş

Ülkelerin iktisadi faaliyetlerinde meydana gelen önemli artışlar, bir yandan ülkelerin enerji tüketimlerini artırırken, diğer yandan küresel ısınmaya ve çevresel bozulmaya neden olmaktadır. Her ne kadar uzun bir süre iktisadi analizde önemli bir yere sahip olmasa da çevrenin bozulmasına yönelik endişelerden kaynaklı olarak çevrenin rolü, son yıllarda yoğun bir şekilde tartışılmaya başlanmıştır. Özellikle 1970'lerle birlikte önemli düzeyde artan çevresel endişeler, ilk önce 1972 yılında Stockholm'de Birleşmiş Milletler (UN) tarafından İnsani Çevre Konferansı'nın yapılmasına neden olmuştur. Yirmi altı ilkeyi içeren Stockholm Deklarasyonu'yla, çevresel konular uluslararası kuruluşların programlarının temelini oluşturmuş ve ülkeler arasında iktisadi büyüme, hava, su ve okyanusların kirliliği ve dünyadaki insanların iyi-oluşu gibi konularda diyalogun başlangıç noktasını oluşturmuştur (UN, 1973). Yine aynı dönemde Meadows vd. (1972)'nin, *"Büyümenin Sınırları"* adlı eserlerinde, gezegende büyümeyi sınırlayan nüfus artışı, tarımsal üretim, yenilenemeyen kaynak tüketimi, endüstriyel çıktı ve kirlilik yaratımı gibi beş temel faktör incelenmiş ve bu bağlamda çevre boyutu, iktisadi çerçeveye dâhil edilmeye çalışılmıştır. Sınırlı kaynaklara sahip olunan evrende nüfusta meydana gelen hızlı artışlar, gerçekten de çevreyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Öyle ki, dünya nüfusunun giderek artması, ekonomik ve sosyal sorunların yanında, biyoçeşitlilik kaybı, küresel iklim değişikliği, doğal kaynakların aşırı sömürülmesi, çevresel kalitenin bozulması gibi çok sayıda çevresel sorunu da beraberinde getirmiştir (Wu ve Wu, 2012). Sonuçta da, çevrenin korunması çabaları, ilerleyen yıllarda sürdürülebilir bir kalkınma anlayışının gelişmesine neden olmuştur. İçerisinde çevresel, iktisadi ve sosyal, hatta kurumsal boyutları barındıran bir kavram olarak sürdürülebilirlik, en bilinen tanımıyla, "gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına engel olmadan, bugünkü neslin ihtiyaçlarının karşılanabilmesi" olarak ifade edilir (WCED, 1987). Sürdürülebilir kalkınma anlayışı, hem dünya üzerinde yaşayan insanların mevcut yaşam standartlarına odaklanır, hem de doğal çevreye aşırı yük bindiren unsurları inceleyerek, gelecek nesillerin yaşam standartlarını garanti altına almayı hedefler. Böylesi bir anlayışın başarıya ulaşıp ulaşmamasının mümkün olup olmadığı ise genellikle performans ölçümleriyle, bu çerçevede de bir takım sürdürülebilirlik göstergeleri veya endeksleri ile test edilmeye çalışılır. Özellikle son elli yılda bu kapsamda çok sayıda farklı gösterge veya endeks ortaya atılmış olsa da bu konuda yapılmış çalışmaların bulguları halen tartışmalıdır. Bu çalışmanın amacı da bu kapsamda sürdürülebilirliği ölçmeye çalışan temel yaklaşımları genel bir çerçeveden incelemektir. Bu bağlamda, ilerleyen bölümlerde farklı sürdürülebilirlik ölçümleri incelenecek, aynı zamanda da Türkiye üzerine

seçilmiş ölçümler için genel bir değerlendirme sunulacaktır. Çalışma, nihai değerlendirmeleri içeren sonuç bölümüyle sonlanacaktır.

## 2. Sürdürülebilirliğin Değerlendirilmesi ve Ölçülmesi

Çevre ve Kalkınma Üzerine Dünya Komisyonu'nun (Brundtland Komisyonu) 1987 yılındaki raporuyla birlikte (WCED, 1987), sürdürülebilir kalkınma sürecinin ölçüm ve değerlendirilmesine yönelik evrensel bir çağrının ilk adımları atılmıştır. 1992 yılında Rio'da gerçekleşen Çevre ve Kalkınma Üzerine Birleşmiş Milletler Konferansı'yla (UNCED) birlikte ise ilk kez sürdürülebilir kalkınmaya erişimin temel ilkeleri sunulmuş ve sürdürülebilirliğin ölçülmesine yönelik göstergelerin inşası gerçekleşmiştir (Wu ve Wu, 2012). 1996 yılında Bellagio'da dünyanın farklı ülkelerinden ölçüm uzmanları, sürdürülebilirliğin değerlendirilmesi ve ölçümünde uyulması gereken birtakım ilkeleri belirlemek için bir araya gelmişlerdir. Sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin tercihi için kullanılabilecek yönetsel ilkeleri ifade eden ve Bellagio İlkeleri olarak da bilinen bu ilkeler, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik değerlendirmenin, i) belirgin vizyon ve hedefler, ii) sürdürülebilirlik değerlemesinin esas unsurları, iii) değerlendirme sürecine yönelik konular ve iv) değerlendirmeye yönelik sürekli kapasite olmak üzere dört temel öge üzerinde kurgulandığını ifade eder. Bu temel öğelerden elde edilen on temel ilke ise şu şekilde ifade edilir (Hardi ve Zdan, 1997): i) sürdürülebilir kalkınmaya yönelik ilerlemenin değerlendirilmesi, sürdürülebilir kalkınma konusunda belirgin bir vizyonu ve hedefleri içermelidir, ii) değerlendirme, tüm sistemin ve parçalarının gözden geçirilmesini içermeli, bu bağlamda sosyal, ekonomik ve ekolojik alt-sistemlerin iyi-oluşunu ve etkileşimlerini incelemelidir; ayrıca insan faaliyetlerinin hem olumlu hem de olumsuz sonuçlarını dikkate almalıdır, iii) kaynak kullanımı, aşırı tüketim, yoksulluk, insan hakları ve hizmetlere erişim gibi endişelerle ilgilenmeli, adalet ve eşitsizlik gibi konulara öncelik vermelidir, ayrıca insan iyi-oluşuna katkı sağlayan tüm piyasa-dışı faaliyetleri ve iktisadi kalkınmayı dikkate almalıdır, iv) şimdiki ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarına yanıt verecek kadar yeterli bir zaman ufku belirlenmelidir ve çalışma alanı da yalnızca yerel değil tüm ekosistemleri içerecek kadar geniş tanımlanmalıdır, v) analiz için sınırlı sayıda temel konu ve sınırlı sayıda gösterge içermelidir; ayrıca gösterge değerleri uygun şekilde hedeflerle veya referans değerleriyle karşılaştırılabilir, ölçüm de standartlaştırılmalıdır, vi) kullanılan yöntem ve veri herkese açık olmalı ve yorumlardaki tüm yargılar ile varsayımlar açıkça belirtilmelidir, vii) hedef kitlenin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır, karar vericilerin katılımını teşvik etmeli ve baştan sona sade ve anlaşılır bir dil kullanılmalıdır, viii) çeşitli ve

değişen değerlerin tanınmasına olanak sağlayabilmek için farklı grupları içeren bir temsil sağlanmalıdır, ix) duyarlı, yenilenebilir, uyarlanabilir bir ölçüm belirlenmeli ve yeni bilgiler ışığında güncellemeler yapılmalıdır; ayrıca karar alma süreçlerinde kolektif öğrenme ve geri bildirimin gelişimi sağlanmalıdır, x) yerel değerlendirme kapasitesinin ve kurumsal kapasitenin geliştirilmesi sağlanmalıdır. Bu bağlamda, sürdürülebilir bir kalkınma anlayışının belirlenebilmesi, çok sayıda ilkeye uyulması ile mümkündür. Benzer şekilde Bossel (2002)'in *yönlendirici çerçevesi* de sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin gelişimine yönelik daha bütüncü ve kavramsal bir yapının oluşturulmasını hedeflemektedir. Buna göre, herhangi bir ekolojik ve sosyoekonomik sistem, *normal bir çevresel durum, kaynak kıtlığı, çeşitlilik, değişkenlik, değişim* ve *diğer sistemler* olmak üzere altı özelliğe dayanır ve bu durumlar sürdürülebilir kalkınma olanaklarını kısıtlar. Sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için Bossel (2002), birçok yönlendiricinin yerine getirilmesi gerektiğini savunur.

1980'lerde doğal kaynakların tükenmesinin değerlendirilmesine yönelik bir diğer çaba da ilk kez 1993 yılında ortaya atılan Entegre Edilmiş Çevresel ve İktisadi Hesaplama Sistemi (SEEA)'dir. Bu bağlamda SEEA, hem ulusal hesaplamalara dayalı iktisadi faaliyetleri hem de çevre ile iktisat arasındaki karşılıklı ilişkiyi tanımlayan tüm parasal ve fiziksel akımları içeren çevresel hesaplamaları kapsayan bir sistemi tanımlar (UN, 1993). 2003 yılında, çok sayıda farklı yöntemsel yaklaşımı ve farklı ülke uygulamalarını içeren bir el kitabıyla bu sistem güncellenmiş ve her ne kadar uluslararası olarak kabul görmüş bir istatistiksel çerçeve olarak kabul edilmese de çevre-iktisat ölçümüne yönelik çok sayıda yaklaşım sunması açısından önem arz etmiştir (UN, 2024). Sistem temel olarak, i) materyal ve enerji akımlarına yönelik fiziksel veri, ii) çevresel yönetim ve çevreyle ilişkili işlemlerle ilgili veri, iii) çevresel varlıkların hesaplanması, iv) ekonominin çevre üzerindeki etkisiyle ilişkili işlem ve uyarlamaların hesaplanmasını içermektedir (Wu ve Wu, 2012). İktisadi faaliyetlerin yarattığı çevresel tahribatın etkilerinin sistematik yollarla raporlanması ve izlenmesi gerektiğine yönelik anlayışla birlikte ortaya çıkan bu yaklaşımlar, yaklaşık olarak son elli yılda çevreyi ulusal hesaplamalara dâhil eden ve ulusal hesaplamaları düzeltmeye çalışan veya çevresel göstergelere dayalı bileşik endeksleri içeren farklı ölçümlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Tarihsel olarak sürdürülebilirliğin ölçülmesine yönelik ilk çalışmalardaki temel amaç, Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) gibi ulusal hesaplamalarda düzeltmeler yapılmasına yöneliktir.

### 3. Sürdürülebilirliğin Ölçülmesinde GSYİH'nin Düzeltilmesi

GSYİH (veya Gayrisafi Milli Hasıla/GSMH), tüketimin değil, üretimin bir ölçütüdür ve yalnızca parasal anlamda değeri olan şeyleri ölçebilir. Refah ise, GSYİH tarafından ölçülemeyen eğitim, sağlık, sosyal ilişkiler, çevresel kalite ve boş zaman gibi farklı faktörleri içerisinde barındırır. Dolayısıyla da GSYİH, bir refah ölçüsü olarak kullanılamaz. Öyle ki Kuznets (1934; Akt. Kalimeris vd, 2020) de, bir ülkenin gerçek refahının GSYİH tarafından yansıtılamayacağını ifade eder. Benzer şekilde Pigou (1962), bir toplam refah endeksi olarak GSYİH'nin uygun olmadığını belirtir. Bu ölçüm ayrıca, refahın iktisadi, sosyal ve çevresel boyutları bağlamında (yani sürdürülebilirlik çerçevesinde) ölçülmesinde de yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle de sadece üretime yönelik bir anlayıştan insanların refahlarını sürdürülebilirlik bağlamında ölçmeye çalışan bir anlayışa geçilmesi gerekmektedir. Stiglitz vd. (2010), bu çerçevede birtakım öneriler sunarlar: i) materyal refahın değerlendirilmesinde üretimden ziyade tüketim ve gelire bakılması gerekir, ii) gelire yönelik ölçümlerin piyasa-dışı aktiviteleri de içermesi gerekir, iii) yaşam kalitesi insanların nesnel durumlarına bağlıdır ve bu bağlamda eğitim, sağlık, kişisel aktiviteler ve çevresel koşullar gibi ölçümlerin geliştirilmesi gereklidir, iv) sürdürülebilirlik değerlendirmeleri iyi-tanımlanmış bir gösterge setini içermelidir.

Sürdürülebilirliğin ölçülmesindeki ilk yaklaşımlara bakıldığında, bunların genellikle GSYİH'de düzeltmelere odaklandıkları görülmektedir. Bu yaklaşımlar, ulusal hesaplamaları aksak bir refah göstergesi olarak görmekte ve bu hesaplamalara birtakım unsurların eklenerek daha iyi hale getirilebileceklerine inanmaktadırlar. Bu yaklaşımın öncüsü, Nordhaus ve Tobin (1972)'in refaha yönelik ölçümüdür (Ekins, 2001: 68). Nordhaus ve Tobin (1972), “Ekonomik Refahın Ölçütü” (MEW) adını verdikleri bir ölçüm ortaya atmışlardır ve onlara göre nüfus hızında meydana gelecek bir azalma, sürdürülebilir bir tüketimi artıracaktır. MEW, özel tüketimde refaha olumlu katkıda bulunmayan (yasal hizmetler gibi) bir dizi bileşenin çıkarılıp, refaha olumlu katkıda bulunan (boş zaman ve evde çalışma gibi) faaliyetlerin parasal tahminlerinin GSYİH'e eklenmesiyle elde edilen bir refah ölçüsünü ifade eder, ancak ölçüme çevresel tahribat ve doğal kaynakların tüketilmesi gibi göstergeler eklenmez (Stiglitz vd., 2010). MEW hesaplandıktan sonraki adım MEW'i “Ekonomik Refahın Sürdürülebilir Ölçütü” (SMEW) haline dönüştürmektir. Bunun için de yeniden üretilebilir sermaye, yeniden üretilemeyen sermaye, eğitim sermayesi ve sağlık sermayesini içeren toplam kamu ve özel refahın aşınma oranı ele alınarak bir değer hesaplanır. İki ölçüt arasındaki farkın karşılaştırılması, sürdürülebilirlik konusunda bilgi verir. Öyle ki, eğer MEW, SMEW'den daha yüksek bir değere sahipse,

mevcut yaşantımızdaki kayıpların, gelecek nesillerin yaşantısını etkileyecek düzeyde olduğu ifade edilir (Fleurbacy ve Blanchet, 2013). Daly ve Cobb (1989)'un ilerleyen yıllarda ortaya attıkları “Sürdürülebilir İktisadi Refah Endeksi” (ISEW), MEW'in geliştirilmiş halini ifade eder ve gelir eşitsizliğine uyarlanmış bireysel tüketim harcamalarına savunmaya yönelik olmayan (altyapı gibi) kamu harcamaları, sermaye birikimi ve uluslararası yatırım pozisyonundaki net değişim, refahı artıran parasal-olmayan öğelerin eklenmesi ve eğitim-sağlık gibi özel harcamalar, çevresel bozulmanın maliyeti (su, hava ve ses kirliliği gibi) ve (karbondioksit emisyonlarının sonucu olarak) doğal sermayenin aşınmasının çıkarılması ile elde edilir. Ancak ISEW göstergesi de çevresel değerlerdeki düşüşü yeterince güçlü bir şekilde hesaba katmadığı için eleştirilir (Kandracs ve Ritter, 2024). Benzer amaçla ortaya atılan ölçümlerden bir diğeri de “Gerçek İlerleme Göstergesi” (GPI)'dir. Bu endeks, Cobb vd. (1995) tarafından ortaya atılmıştır ve temelde ISEW'in geliştirilmiş bir halidir. Burada, ISEW'e suç, boşanma, işsizlik ve boş zamandaki değişiklikler gibi ilave boyutlar eklenmiştir (Schepelmann vd., 2009). GPI'daki boyutlar, tek bir endeks değeri olarak değerlendirilebildiği gibi, politika-yapıcılara yol göstermesi açısından tek tek de ele alınabilmektedir. Ancak GPI da teorik çerçeveden kaynaklı eksiklikler ve boyutların keyfi seçimi gibi nedenlerle eleştirilmektedir (Berik, 2022). Diğer yandan MEW, SMEW, ISEW gibi ölçümler, çevreye yönelik oldukça kısıtlı değişkenleri kullanmaktadır. Ayrıca bu ölçümler için, gönüllü işler ve yasal olmayan aktiviteler gibi parasal olarak düzenli şekilde raporlanmayan öğelerin değerlendirilmesinin nasıl yapılacağı konusunda bir uzlaşının eksikliği ve doğal kaynakların tüketilmesinin maliyetinin nasıl ölçüleceği gibi birtakım sınırlamalar da söz konusudur (Singh ve Shrotryia, 2024).

Norgaard (1989), ulusal hesaplamalara kaynakların, çevresel sistemlerin ve hizmetlerin değerlerinin eklenmeye çalışıldığını, ancak halen bir uzlaşıya varılamadığını, çünkü GSYİH gibi ulusal hesaplamaların eksikliğine yönelen çalışmaların üç tane ikilem arasında kaldığını ifade eder. Bunlardan ilki, bu hesaplamaların eksik olduğu ve genişletilmesi gerektiğine yöneliktir. Ancak, bu hesaplamalar da mantıksal olarak tutarsız ana teorilerden türetildiği için çevresel bilgileri içeren rasyonel bir genişlemeye de engel olması kaçınılmazdır. İkincisi, çevre muhasebesinin kökenleri sosyal değerlerin değerlendirmesindeki uzun süreli ikilemden kaynaklanır. Çevresel faktörler, göreceli önemine göre piyasa fiyatlarından yararlanarak ağırlıklandırılmalıdır. Ancak mevcut piyasa değerleri, sosyal kurumları da yansıtır ve bu da ilgili kurumlardaki eksiklikleri içereceği anlamına gelir. Son olarak, ekonomilerin çevresel sistemlerle nasıl etkileşime girdiğine dair öngörülerimiz oldukça sınırlı olduğundan, “en iyi” olarak tanımlanacak bir ölçüm bulmak oldukça

zordur. Bu nedenle de Norgaard (1989), i) çevresel ölçümleri içeren yaklaşımların, teoriden mantıksal çıkarımlara ulaşmak yerine fikir birliği süreciyle bulunacağını, ii) birden fazla yaklaşımın, tek bir yaklaşımdan daha güvenli olacağını, iii) her ulusun, kendi çevre sorunlarına ve kalkınma stratejilerine daha uygun farklı yaklaşım kombinasyonları bulacağını ve iv) her ulus için en iyi kombinasyonun, sorunlar ve bilgi değişikçe muhtemelen zamanla değişeceğini savunur.

#### 4. Sürdürülebilirliğin Ölçülmesinde Gösterge Setleri

Sürdürülebilirlik üzerine yapılan ölçüme yönelik çalışmalar, uluslararası kuruluşların katkılarıyla birlikte, 1990'lı yıllarda tüm iktisadi, politik, kültürel ve sosyal konuları da kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Burada, artık bu göstergeler ekolojik bir ölçüm olmanın yanında sürdürülebilirliği barındıran toplumsal konuları en geniş çerçeveden ölçmeye odaklanmıştır (Fuchs, 2006). Bu çalışmaların büyük bir kısmı da bir gösterge seti oluşturma çabasını içermiştir. 1996 yılında Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu (UNCSD), 134 sürdürülebilir kalkınma göstergesini içeren bir liste sunmuştur. Ardından, 2001 yılında tema bazlı bir anlayış benimsenerek (UNCSD, 2001), eşitlik, sağlık, eğitim, barınma, güvenlik, nüfus (sosyal boyutlar), atmosfer, toprak, okyanuslar ve denizler, tatlı su, biyoçeşitlilik (çevresel boyutlar), iktisadi yapı, tüketim ve üretim modelleri (iktisadi boyutlar), kurumsal çerçeve, kurumsal kapasite (kurumlar) olmak üzere 15 temayı içeren 58 göstergeli sürdürülebilir bir kalkınma anlayışını içeren bir liste ortaya atılmıştır. 2007 yılında bu temalar, yoksulluk, yönetim, demografi, doğal tehlikeler, iktisadi kalkınma, küresel iktisadi ortaklık gibi farklı temalarla güncelleştirilerek 14 temalı bir hal almıştır (UN, 2007).

Uluslararası kuruluşlar tarafından sıklıkla kullanılan en bilinen gösterge setlerinden biri, Birleşmiş Milletler destekli hazırlanan ve 2025 yılı raporu da yayımlanan “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” (SDG)’dir ve bu gösterge seti, 17 temel hedefi içermektedir. Bunlar, i) sıfır yoksulluk, ii) sıfır açlık, iii) iyi sağlık ve iyi-oluş, iv) kaliteli eğitim, v) cinsiyet eşitliği, vi) temiz su ve sağlık önlemleri, vii) karşılanabilir ve temiz enerji, viii) uygun iş ve iktisadi büyüme, ix) endüstri, inovasyon ve altyapı, x) eşitsizliklerin azaltılması, xi) sürdürülebilir şehirler ve topluluklar, xii) sorumlu tüketim ve üretim, xiii) iklim hareketi, xiv) suyun altındaki hayat, xv) topraktaki hayat, xvi) barış, adalet ve güçlü kurumlar, xvii) hedeflere yönelik işbirliğidir (SDSN, 2025).

**Tablo 1. Avrupa Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Endeksi, 2025.**

| SDG Sıralaması | Ülke             | SDG Endeksi | SDG Sıralaması | Ülke        | SDG Endeksi | SDG Sıralaması | Ülke                       | SDG Endeksi |
|----------------|------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|----------------------------|-------------|
| 1              | Finlandiya       | 81,1        | 14             | Hırvatistan | 72,4        | 27             | Lüksemburg                 | 67,6        |
| 2              | Danimarka        | 79,7        | 15             | İtalya      | 72,3        | 28             | Yunanistan                 | 66,5        |
| 3              | İsviçre          | 79,4        | 16             | Belçika     | 72,2        | 29             | Romanya                    | 64,2        |
| 4              | Avusturya        | 77,3        | 17             | Hollanda    | 71,9        | 30             | Sırbistan                  | 63,2        |
| 5              | Norveç           | 76,2        | 18             | Estonya     | 71,7        | 31             | Bulgaristan                | 62,9        |
| 6              | Almanya          | 75,0        | 19             | İrlanda     | 71,5        | 32             | Kıbrıs                     | 62,7        |
| 7              | Fransa           | 73,9        | 20             | İspanya     | 71,2        | 33             | Kuzey Makedonya            | 62,5        |
| 8              | Slovenya         | 73,8        | 21             | Letonya     | 70,6        | 34             | Türkiye                    | 59,1        |
| 9              | Çekya            | 73,7        | 22             | Portekiz    | 70,6        |                | <b>Avrupa Birliği</b>      | 72,8        |
| 10             | İzlanda          | 73,4        | 23             | Slovakya    | 70,6        |                | <b>Kuzey Avrupa</b>        | 80,4        |
| 11             | Polonya          | 73,3        | 24             | Malta       | 69,3        |                | <b>Batı Avrupa</b>         | 74,1        |
| 12             | Birleşik Krallık | 72,7        | 25             | Macaristan  | 68,8        |                | <b>Orta ve Doğu Avrupa</b> | 70,1        |
| 13             | İsviçre          | 72,4        | 26             | Litvanya    | 67,8        |                | <b>Güney Avrupa</b>        | 71,2        |

**Kaynak: SDSN (2025).**

Bu göstergeleri içeren ve Avrupa ülkeleri için hazırlanan Avrupa Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 2025'te, Türkiye'nin 34 ülke içerisinde sonuncu olduğu görülmektedir. Türkiye'nin özellikle, sıfır açlık, eşitsizliklerin azaltılması, sorumlu tüketim ve üretim, iklim hareketi konularında performansının kötüye gittiği görülmektedir (SDSN, 2025). Yine raporda belirtildiği üzere, elde edilen sonuçlar Avrupa ülkeleri arasında da eşitsizdir ve sürdürülebilir kalkınmanın çoğu boyutunda son on yıldır önemli ilerlemeler kaydedilememiştir. İleride ortaya çıkması muhtemel demografik, ekonomik, teknolojik ve jeopolitik zorluklar göz önüne alındığında bu hedeflere yönelik eğilimlerde de belirsizlikler söz konusudur. *Tablo 1*'de görüldüğü üzere, Kuzey Avrupa ülkeleri, bu endekste üst sıralarda konumlanırken, Finlandiya, üst üste beşinci kez ilk sırada yer alan ülkedir. Aksine, Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri ise genellikle daha alt sıralarda bulunmaktadır (SDSN, 2025).

## 5. Sürdürülebilirliğin Ölçülmesinde Bileşik Endeksler

Bileşik endeksler, ulusal hesaplamaları üretim ölçütü olarak ele alan ve refah ölçütü olarak değerlendirmeyen yaklaşımlardır. Burada, gelirin refaha yönelik katkısı ele alınmak istendiğinde, refaha katkı yapan diğer göstergeler de dâhil edilerek bir bileşik refah endeksi elde edilmesi gerektiği savunulmaktadır (Ekins, 2001: 68). Bunlardan biri, *yeşil GSYİH*’dir. GSYİH, piyasaya yönelik bir ölçüm olduğundan, doğal kaynakların tüketimi ve kirliliğin insan refahı üzerindeki etkileri gibi konuları ele almaz. Bu bağlamda yeşil GSYİH ölçümü, insanların doğa kaynaklı değerlemelerini de içeren bir ölçüm olarak oluşturulmuştur (Wu ve Wu, 2012). Yeşil GSYİH, çevresel bozulmanın etkilerini hesaba katarak gerçekleşen ekonomik büyümeyi hesaplar ve doğal kaynakların tüketilmesini ve çevresel hasarı içerir. Ancak uygulanabilirliği konusunda ciddi tartışmalar söz konusudur (Singh ve Shrotryia, 2024). Bileşik endekslerin bir diğeri ve aynı zamanda en önemlilerinden biri Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından ortaya atılan İnsani Gelişim Endeksi (HDI)’dir. Ancak eğitim, sağlık ve gelir olmak üzere üç farklı boyuta odaklanan bu endeks de çevre boyutunu dışlar. Bu bağlamda Hickel (2020), karbondioksit emisyonları ve materyal ayak izi göstergelerinden yararlanarak HDP’de bir uyarlama gerçekleştirir ve bir *Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi* (SDI) oluşturur. Elde ettiği sonuçlar da ilgili göstergelerin HDI’deki değişikliklerle görece uyumlu bir şekilde hareket ettiğini göstermektedir. Ayrıca Hickel (2020), yoksul ülkeler için sürdürülebilir ekolojik etki düzeylerini içeren yüksek bir insani gelişim düzeyine erişmelerinin mümkün olduğunu, esas meydan okumanın materyal ayak izini ve karbondioksit emisyonlarını sürdürülebilir bir düzeye düşürmek zorunda kalacak olan zengin ülkelerden kaynaklanacağını belirtir. Bu endeksler, her ne kadar farklı göstergeleri tek bir sayısal değer üzerinde değerlendirerek politika-yapıcılara daha kolay bir değerlendirme olanağı sunsa da ölçümdeki değişkenlere verilen ağırlıklardaki keyfiyet ve sürdürülebilirliğin ne olduğunun tanımlanmasındaki eksiklik konuları nedeniyle, genellikle eleştiriye uğramaktadır (Stiglitz vd., 2010: 103). İnsanlık tarafından doğal kaynak kullanımına yönelik biyofiziksel göstergeleri içeren farklı bileşik endeks örnekleri olarak ise “Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi” (ESI) ve “Çevresel Performans Endeksi” (EPI) verilebilir. ESI, çevresel sistemler (küresel sağlık durumları), çevresel stres (çevresel sistemler üzerinde insan kaynaklı baskılar), insani kırılganlık (çevresel bozulmalara insanların maruz kalması), sosyal ve kurumsal kapasite ve küresel yönetim (ortak çevresel problemlerin diğer ülkelerle işbirliği içerisinde yönetimi) olmak üzere beş temel alanı içerir. EPI ise ESI’nin biraz daha politika odaklı benzer bir ölçümüdür (Stiglitz vd., 2010). Bir başka örnek olarak ise

Nahman vd. (2016), “Yeşil Ekonomi Endeksi” adı verilen bir endeks ortaya atmışlardır. Burada, sürdürülebilir tüketim, yenilenebilir enerji, hava ve su kalitesi, ekosistemler ve biyoçeşitlilik gibi çok sayıda çevresel göstergesi de içeren, bunun yanında bir refah ve kalkınma göstergesi de olan ve toplamda yirmi göstergeli bir bileşik endeks oluşturmuşlardır.



**Grafik 1. Mutlu Gezegen Endeksi (HPI), Türkiye**

**Kaynak: HPI (2025).**

Son olarak, Yeni Ekonomi Vakfı (New Economics Foundation) tarafından ortaya atılan “Mutlu Gezegen Endeksi” (HPI) de mutluluk ile çevresel etkileri bir arada inceleyen ve sürdürülebilir bir iyi-oluşa erişmede ülkelerin ne durumda olduğunu göstermeyi hedefleyen bir bileşik endekstir. Endeks, doğumda yaşam beklentisi ile subjektif iyi oluşun çarpımının karbon ayak izine bölünmesi ile elde edilir. Endeks sonuçlarına göre Latin Amerika ülkeleri, en iyi ilk 10 ülkenin yarısını oluştururken, Batı Avrupa ülkeleri de endekste oldukça iyi sonuçlar göstermektedir. Vanuatu, 57,9 ile en yüksek puanlı ülke olurken, Botswana 14,7 ile en düşük puanlı ülkedir (Abdallah vd., 2024). Türkiye, 33,8 puanla 147 ülke arasında 91. sırada yer almaktadır. Türkiye’nin özellikle, vatandaşların genel olarak yaşantılarından ne derecede memnun olduklarını ifade eden subjektif iyi-oluş göstergesinde oldukça gerilerde olduğu (118.) ve vatandaşların bu göstergede ortalama olarak 10 üzerinden 4,4’lük bir tatmin düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca Türkiye, 2007 ile 2017 arasında bu endekste sabit bir trende sahip olsa da *Grafik 1*’de de görüleceği üzere, özellikle 2017’den sonra endekste hızlı bir düşüş gözlemlenmektedir ve bu düşüşün büyük bir kısmı subjektif iyi-oluş göstergesinden kaynaklanmaktadır (HPI, 2025).

## 6. Sürdürülebilirliğe Yönelik Diğer Ölçümler

Nordhaus ve Tobin'in ölçümü veya ISEW gibi ölçümlerin en temel eksikliklerinden biri, sürdürülebilirliği kendiliğinden ölçmemesidir. Burada, sürdürülebilir hedeflerden ne derecede uzaklıkta olduğunun değerlendirilmesine, yani bir aşırı tüketim ölçümüne ihtiyaç söz konusudur. Buna yönelik en önemli ölçümlerden biri Dünya Bankası (WB) tarafından sunulan “Düzeltilmiş Net Tasarruflar” (ANS)'dır. Bu ölçüm, ulusal hesaplama ölçümlerinden elde edilmekle birlikte, dört tür düzeltmeye tabi tutulmaktadır. Buna göre önce, üretilmiş varlıkların sermaye tüketimine yönelik tahminleri çıkarılarak net ulusal tasarruflar elde edilir. Ardından, eğitime yönelik cari harcamalar, net yurtiçi tasarruflara eklenir. Üçüncü olarak, çeşitli doğal kaynakların tükenmelerine yönelik tahminler, bunların çıkarılması ve hasadıyla ilişkili varlık değerlerindeki düşüşü yansıtacak şekilde çıkarılır. Son olarak da karbondioksit emisyonları kaynaklı küresel kirliliğe yönelik hasarlar dışlanır. Dünya Bankası tarafından yayımlanan verilere göre çoğu gelişmiş ülke sürdürülebilir bir patikada iken, gelişmekte olan ülkelerin büyük bir kısmı, özellikle de doğal-kaynak ihraç eden ülkeler, sürdürülebilir-olmayan bir patikada yer almaktadır. ANS tahminlerinde yalnızca sınırlı sayıda kirletici söz konusu olduğundan çevresel bozulmaya yönelik düzeltme yetersiz kalabilmektedir. Hesaplamalar, yer altı su kaynaklarının tüketilmesi, sürdürülemez balıkçılık, toprak bozulması ve daha da önemlisi biyolojik çeşitlilik kaybı gibi diğer önemli çevresel bozulma kaynaklarını da içermemektedir (Stiglitz vd., 2010: 109-110). *Tablo 2*'de, 2005-2020 yılları arasında Türkiye'de kişi başına düşen ANS değerleri verilmiştir. Ele alınan dönemde, 2008 yılı sonrasındaki düşüş haricinde, trendin genelde artış yönünde olduğu, ancak 2018'den sonra düzeltilmiş net yatırımlarda yine ciddi oranda bir düşüş yaşandığı gözlemlenmektedir.

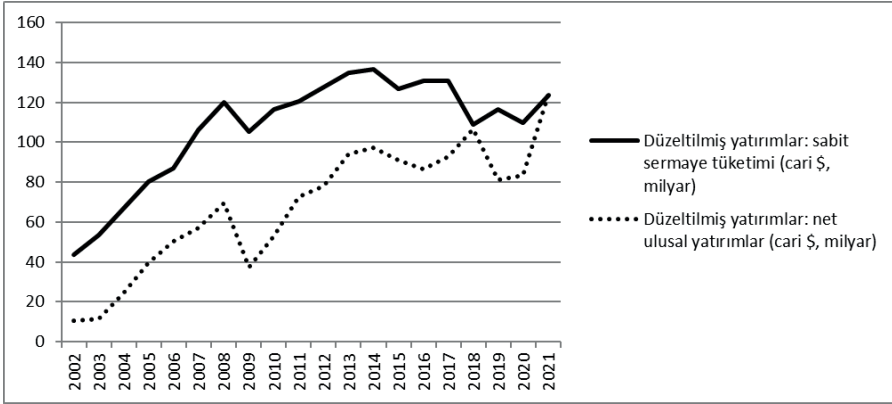
*Tablo 2. Kişi başına düşen düzeltilmiş net yatırımlar, 2005-2020, cari ABD doları, Türkiye.*

| 2005   | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011   | 2012   |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 663,0  | 804,8  | 930,1  | 1140,4 | 649,9  | 901,0  | 1184,7 | 1271,7 |
| 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |
| 1494,9 | 1487,0 | 1345,8 | 1287,8 | 1300,5 | 1401,7 | 1109,8 | 1103,1 |

*Kaynak: World Bank (2025).*

Düzeltilmiş net yatırımların alt kalemlerine bakıldığında, zaman içerisindeki bu değişimlerin kaynaklarının daha açık bir şekilde anlaşılması mümkündür. *Grafik 2*'de sabit sermaye tüketimi ve net ulusal yatırımlar verilmiştir. Grafikte görüldüğü üzere, net ulusal yatırımlar, 2008 ve 2018

sonrası olmak üzere iki kez önemli azalmalar sergilese de, 2021 yılı itibariyle yaklaşık 124,5 milyar dolarlık bir seviyeye ulaşmıştır. Sabit sermayenin tükenmesi göstergesi ise, üretim sürecinde kullanılan sermayenin yenileme değerini (veya sabit sermayenin aşınma payını) ifade eder. Buna göre, ele alınan yirmi yıllık süreç boyunca artan aşınma payı ile birlikte, özellikle 2008 yılına kadar sermaye yatırımlarında ciddi artışlar gözlemlenmektedir. Ancak özellikle 2017 yılından sonra bu yatırımlarda önemli düzeyde azalmalar söz konusudur.

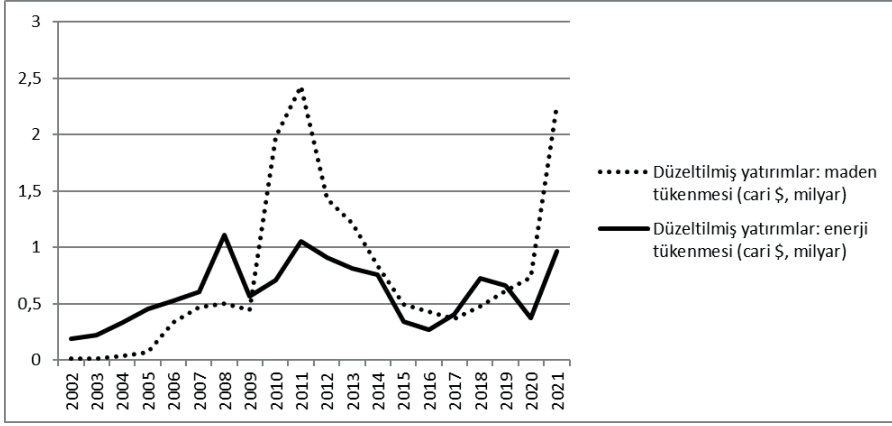


**Grafik 2. Sabit sermaye tüketimi ve net ulusal yatırımlar, Türkiye, 2002-2021**

*Kaynak: World Bank (2025)*

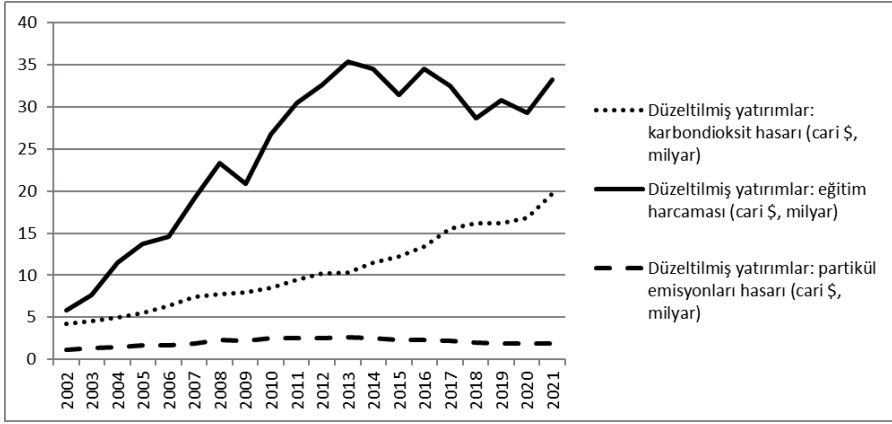
Grafik 3'te ise enerji ve maden tükenmesi değerleri gösterilmektedir. Bu göstergeler, enerji veya maden kaynaklarının stok değerlerinin kalan rezerv ömürlerine oranını dolar cinsinden ifade eder. Yani, herhangi bir kaynak yerine konulduğundan daha fazla tüketildiğinde, "tükenme" (depletion) söz konusu olmuş olur. 2008 yılına kadar 0,5 milyar doları aşamayan maden tükenmesinin, 2009 yılından sonra önemli artışlar sergilediği, özellikle 2011 ve 2021 yıllarında oldukça fazla bir maden tükenmesinin söz konusu olduğu, yani tüketilen madenin yerine konulandan çok daha fazla olduğu görülmektedir. Enerji tükenmesinin ise, benzer şekilde 2002'den 2008'e hızlı bir artış sergilediği, 2009 yılında muhtemelen küresel finans krizinin etkisiyle kısa süreli bir düşüş yaşadığı ve ardından tekrar yükselişe geçtiği görülmektedir. Katma-değer yaratan üretime artan ihtiyaç, enerji yatırımlarının artışı da gerekli kılar. Türkiye'de ithal enerjiye olan bağımlılık, bu çerçevede sermaye birikimlerini tehlikeye atmaktadır ve bağımlılığın azaltılması için de alternatif enerji kaynaklarına bir yönelim söz konusudur (Acar ve Gultekin-Karakas, 2016). Ancak IEA (2021)'ya göre, Türkiye'de her ne kadar son yıllarda yenilenebilir enerji tüketiminde bir artış söz konusu

olsa da, yenilenebilir enerjinin toplam nihai enerji tüketimindeki payı düşüş göstermektedir.



Grafik 3. Maden ve enerji tükenmesi, Türkiye, 2002-2021

Kaynak: World Bank (2025)



Grafik 4. Karbondioksit hasarı, partikül madde emisyonları hasarı ve eğitim harcaması, Türkiye, 2002-2021.

Son olarak Grafik 4, eğitim harcaması, karbondioksit hasarı ve partikül madde emisyonları hasarını göstermektedir. Eğitim harcaması, eğitime yönelik kamu harcamalarını ifade eder ve ele alınan dönemde, özellikle 2013 yılına kadar dolar cinsinden bu göstergede önemli düzeyde bir artış söz konusudur. Ancak bu yıldan sonra, daha önceki yıllarda meydana gelen artışlar kadar etkileyici bir artış söz konusu olmamış ve sonraki yıllardaki eğitim harcaması, önemli azalmalar da göstererek, sürekli olarak 2013 yılı değerinin altında kalmıştır. Eğitim harcamasında meydana gelen azalma, eğitimde

özel kurumların artışı ile açıklanabilir. Ayrıca eğitimin değerlendirilmesinde, eğitim harcamalarından ziyade, tüm bireyler için eğitimin niteliği ve kalitesi çok daha büyük bir önem arz eder. Öyle ki, Acar ve Gultekin-Karakas (2016), yalnızca eğitim harcaması gibi göstergelere odaklanmanın eğitim kalitesinin önemini görmezden gelme ile sonuçlanabileceğini, ayrıca Türkiye’de eğitimde özelleştirme politikalarının zaman içerisinde toplumun farklı gelir dilimlerinin eğitime erişiminde eşitsizliğe neden olabileceğini ifade eder. *Grafik 4*’te görülen bir diğer gösterge olarak karbondioksit hasarı ise, karbondioksit emisyonlarına bağlı hasarların maliyetini ifade eder ve ele alınan süreç boyunca Türkiye’de bu hasarların, istikrarlı bir şekilde arttığı görülmektedir. İktisadi faaliyetlerin artmasının, çevresel bozulma üzerindeki etkisi açıktır. Artan iktisadi büyüme ve buna bağlı olarak sürekli artan enerji kullanımı, Türkiye’de karbondioksit hasarlarının ilerleyen yıllarda daha da artacağını göstermektedir. Son olarak, insan sağlığı üzerinde zararlı etkilere sahip olabilen partikül madde emisyonlarının yarattığı hasarların da ele alınan süreçte, özellikle 2013 yılına kadar sürekli olarak bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu yıldan sonra ise görece yavaş da olsa bu hasarlarda azalmalar meydana geldiği gözlemlenmektedir.

Diğer taraftan, ANS’ye benzer bir başka ölçüm yöntemi olarak ekolojik ayak izi ise, belirli bir insan topluluğu veya ekonomi için verimli toprak alanı ele alındığında, kaynak tüketimi ve atık özümleme ihtiyacının ne kadar olması gerektiğine yönelik bir tahmin sunmaktadır (Wackernagel ve Rees, 1996: 9). Buna göre, Küresel Ayak İzi Ağı (GFN)’nın 2022 yılı Türkiye verilerine göre, ülkede kişi başına düşen verimli alanı ifade eden biyokapasite ile kişi başına ekolojik ayak izi arasında -1,9 kişi başına küresel hektarlık bir biyokapasite açığı söz konusudur (GFN, 2025). Bu da Türkiye’de ülke ekosisteminin yenileyebildiğinden daha fazla bir tüketim gerçekleştirildiğini göstermektedir. Her ne kadar ekolojik ayak izi göstergesi, basit bir tahmin sunsa da tüketimin sürdürülebilirliği konusunda bilgi vermede yetersiz kalmaktadır. Ayrıca toprak bozulmasına yönelik hiçbir etkiyi içerisinde barındırmamaktadır ve statik bir ölçüm olduğundan, ölçümde teknolojik değişimin gözlenmesi de söz konusu değildir (Fiala, 2008).

## Sonuç

Sürdürülebilir bir kalkınma anlayışı, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan mevcut neslin ihtiyaçlarını karşılamaya odaklanmaktadır. Ancak bu ihtiyaçlar karşılanırken, kaynakların sınırlı olduğu da görmezden gelinemez. Kalimeris vd. (2020), refahın kaynak kullanımına güçlü bir bağımlılığı olduğunu ifade eder. Öyle ki, son kırk yıldaki refah artışlarına, kaynak kullanımında önemli bir artış eşlik etmiştir. Bununla birlikte,

gelişmekte olan ülkelerde ve küresel ekonomide kaynak kullanımı ise refah artışına kıyasla orantısız bir şekilde artmıştır. Sınırlı kaynaklarla ulaşılması istenen hedef yolunda ne düzeyde bir ilerleme kaydedildiğinin ölçülmesi, sürdürülebilirliğe yönelik hesaplamalarda önemli bir yer kaplar. Ayrıca, insan iyi-oluşunun çok daha kapsamlı olarak ele alınması ve çevresel endişelerin artmasıyla birlikte sürdürülebilirliğin öneminin daha net olarak anlaşılması, yeni politika önerilerinin ve son elli yılda çevre-iktisat etkileşimini inceleyen çok sayıda farklı ölçümün ortaya çıkmasına neden olmuştur. Böylece GSYİH gibi dar kapsamlı ulusal ölçümler yerine, çevreyi analize dâhil eden farklı yaklaşımlar ve çevreyle ilgili farklı göstergeler söz konusu olmuştur. Öyle ki gösterge setleri, ülkelerin tek tek hangi boyutlarda eksiklikler yaşadıklarının belirlenmesi açısından önemliyken, bileşik endeksler ise farklı göstergeleri tek bir sayısal değer üzerinde toplulaştırdığından politika-yapıcılar tarafından daha kolay bir şekilde kullanılabilir. Yine, düzeltilmiş net yatırımlara yönelik bir ölçüt de sürdürülebilir hedeflerden ne düzeyde uzak olduğunu ölçmeyi hedefler. Bu bağlamda, göstergelere yönelik farklılaşmalar, farklı kavramsallaştırmalardan ve sürdürülebilir kalkınmanın temel boyutlarının ne olduğuna yönelik farklı vurgulardan kaynaklanır (Wu ve Wu, 2012). Ekins (2001), çevresel ve iktisadi hesaplamaların daha entegre şekilde, ekonomiden kaynaklı çevresel etkilerin sürdürülebilir kalkınma ile ilişkilendirildiği ve böylece zaman içerisinde sürdürülebilir kalkınma yolunda ne tür ilerlemelerin kaydedildiğinin ve böylesi bir kalkınmaya ulaşabilmek için ne uzaklıkta olduğunu gösterildiği basit bir göstergenin, politika-yapıcılara önemli katkılar sağlayacağını belirtir.

Doğal kaynakların tükenmesi, insanlar tarafından çevrenin yenileyebildiğinden daha fazla tüketildiği anlamını ifade eder. Çalışmada ele alınan göstergelere veya endekslere bakıldığında, Türkiye'nin enerji ve maden tükenmesinde artışlar yaşadığı, aynı zamanda biyokapasite açığı sorunu ile karşı karşıya olduğu görülmektedir. Bu da Türkiye'de ekosistemin yenileyebildiğinden daha fazla bir tüketimin söz konusu olduğu anlamına gelir. Ayrıca, iktisadi faaliyetlerin artmasıyla birlikte artan enerji kullanımına bağlı olarak Türkiye'de karbondioksit hasarına bağlı maliyetlerde de son yıllarda sürekli bir artış söz konusudur. Son olarak açlık, eşitsizlik gibi iyi-oluş göstergelerinde de kötü performans sergileyen Türkiye'nin çevresel bağlamda da özellikle sorumlu tüketim, sorumlu üretim ve iklim hareketi konularına daha fazla odaklanması gerekmektedir. Artan iktisadi faaliyetler, bu göstergelerin büyük bir kısmında iyileşmeyi zorlaştırırsa da yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi ve bu kaynakların kullanımının artırılması, çevresel zararların azalmasına yardımcı olabilmektedir. Bu bağlamda, son yıllarda Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar artsa da, bu yatırımların daha da artırılması gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Abdallah, S., Hoffman, A. & Akenji, L. (2024). *The 2024 Happy Planet Index*. Hot or Cool Institute, Berlin.
- Acar, S. & Gultekin-Karakas, D. (2016). Questioning turkey's "miracle" growth from a sustainability perspective. *The Journal of Environment & Development*, 25(2), 131-158.
- Berik, G. (2022). Contributions of the Genuine Progress Indicator to Measuring and Promoting Welfare. İçinde *Towards Sustainable Wellbeing: Moving beyond GDP in Canada and the World* (eds.: A. Hayden, C. Gaudet ve J. Wilson), s. 157-180. Toronto: University of Toronto Press.
- Bossel, H. (2002). Assessing viability and sustainability: A systems-based approach for deriving comprehensive indicator sets. *Ecology and Society*, 5(2): 12.
- Cobb, C., Halstead, T. & Rowe, J. (1995). If the GDP is up, why is America down? *Atlantic-Boston*. 276, 59-79.
- Daly, H. E. & Cobb, J. B. Jr. (1989). *For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*. Boston, Massachusetts: Beacon Press
- Ekins, P. (2001). From green GNP to the sustainability gap: recent developments in national environmental economic accounting. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 3(1), 61-93.
- Fiala, N. (2008). Measuring sustainability: Why the ecological footprint is bad economics and bad environmental science. *Ecological economics*, 67(4), 519-525.
- Fleurbaey, M. & Blanchet, D. (2013). *Beyond GDP: Measuring welfare and assessing sustainability*. Oxford University Press.
- Fuchs, C. (2006). Sustainability and the information society. İçinde *IFIP International Conference on Human Choice and Computers* (s. 219-230). Boston, MA: Springer US.
- GFN (Global Footprint Network) (2025). Data on Ecological Footprint. <https://data.footprintnetwork.org/> (Erişim Tarihi: 28.09.2025).
- Hardi, P. & Zdan, T. (1997). *Assessing sustainable development: Principles in practice*. The International Institute for Sustainable Development. Winnipeg: Canada.
- Hickel, J. (2020). The sustainable development index: Measuring the ecological efficiency of human development in the anthropocene. *Ecological economics*, 167, 106331.
- HPI (2025). Happy Planet Index, Explore the data: Turkey, <https://happyplanetindex.org/countries/TUR/> (Erişim Tarihi: 29.09.2025).
- IEA (2021). *Turkey 2021, Energy Policy Review*. International Energy Agency.

- Kalimeris, P., Bithas, K., Richardson, C. & Nijkamp, P. (2020). Hidden linkages between resources and economy: A “Beyond-GDP” approach using alternative welfare indicators. *Ecological Economics*, 169, 106508.
- Kandrás, C. & Ritter, R. (2024). Sustainability Indicators—the Boundaries and Alternatives of GDP. *Financial and Economic Review*, 23(2), 31-55.
- Kuznets, S. (1934). *National Income, 1929-1932: Letter from the Acting Secretary of Commerce, Transmitting in Response to Senate Resolution No. 220, 72 Cong.; a Report on National Income*. National Bureau of Economic Research.
- Meadows, D. H., Meadows, D. H., Randers, J. & Behrens III, W. W. (1972). *The limits to growth: a report to the club of Rome*. Potomac Associates.
- Nahman, A., Mahumani, B. K. & De Lange, W. J. (2016). Beyond GDP: towards a green economy index. *Development Southern Africa*, 33(2), 215-233.
- Nordhaus, W. & Tobin, J. (1972). Is Growth Obsolete? İçinde *Economic Research: Retrospect and Prospect, Volume 5, Economic Growth* (ed.: W. Nordhaus & J. Tobin), pp. 1-80. NBER Chapters: National Bureau of Economic Research, Inc.
- Norgaard, R. B. (1989). Three dilemmas of environmental accounting. *Ecological economics*, 1(4), 303-314.
- Pigou, A. C. (1962). *The Economics of Welfare*. Macmillan, London.
- Schepelmann, P., Goossens, Y. & Makipaa, A. (2009). *Towards sustainable development: Alternatives to GDP for measuring progress* (No. 42). Wuppertal Spezial.
- Singh, S. V. P. & Shrotryia, V. K. (2024). From Inception to Alternative: A Case of GDP. *Economic Alternatives*, (1), 59-85.
- SDSN (Sustainable Development Solutions Network) (2025). *Europe Sustainable Development Report 2025: SDG Priorities for the New EU Leadership*. Paris: SDSN and Dublin: Dublin University Press.
- Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J. P. (2010). *Mismeasuring our lives: Why GDP doesn't add up*. The New Press.
- UN (1973). *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*. UN: New York.
- UN (1993). *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting*. Studies in Methods, Series F, No. 61. United Nations: New York.
- UN (2007). *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies* (3rd ed). United Nations, New York.
- UN (2024). *System of Environmental-Economic Accounting: Ecosystem Accounting*. Statistical Papers, Series F, No. 124. UN: New York.

- UNCSD (2001). *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. UN Commission on Sustainable Development.
- Wackernagel, M. & Rees, W. (1996). *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*. New Society Publishers.
- WCED (1987). *Our common future. World commission on environment and development*. Oxford University Press: Oxford.
- World Bank (2025). Data on Adjusted Net Savings. <https://databank.worldbank.org/source/adjusted-net-savings/> (Erişim Tarihi: 27.09.2025).
- Wu, J., & Wu, T. (2012). Sustainability indicators and indices: an overview. *Çinde Handbook of sustainability management* (ed: C. N. Madu & C. Kuci), s. 65-86. Imperial College Press: London.

## Yapısal Dönüşüm, Sürdürülebilirlik ve Kapsayıcılık: Türkiye Üzerine Bir İnceleme

Barbaros Güneri<sup>1</sup>

### Özet

Bir ekonominin üretiminin nispeten düşük verimli sektörlerden yüksek verimli sektörlerle evrilmesini ve böylece ekonominin üretkenliğini arttırmayı ifade eden yapısal dönüşüm, literatürde ekonomik büyüme ve kalkınmanın en önemli belirleyicilerinden biri olarak yer almaktadır. 2000’li yıllardan sonra ise, özellikle 2012 yılındaki Rio+20 konferansı ve 2015 yılında 190’dan fazla ülkenin imzaladığı Paris anlaşması ile, yeşil ekonomi, yeşil ve kapsayıcı büyüme ve sürdürülebilir kalkınma kavramları iktisat literatürünün en önemli ve en çok tartışılan konuları haline gelmiştir. Nitekim, Türkiye’de hem Rio+20 konferansı için ciddi hazırlıklar yapmış, hem de Paris anlaşmasını imzalamıştır. Bu gelişmelerin akabinde, ekonominin gelişmesi ve kalkınması sürecinde, verimliliği arttırmanın yanı sıra, yeterli/nitelikli istihdam ve kadınların işgücüne katılımı, yoksulluğun azaltılması, gelir ve servetin bireyler arasında adil dağılımı ve de çevresel duyarlılık kavramları da büyüme ve verimlilik artışları kadar önemli hale gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, 2000 yılından bugüne Türkiye’de meydana gelen yapısal dönüşümü ekonomik, sürdürülebilirlik ve kapsayıcılık açısından analiz etmektir. Bu amaç doğrultusunda öncelikle kavramsal çerçeve çizilecek, daha sonra ise yapısal dönüşümün temelini oluşturan çeşitli ekonomik ve sosyal veriler sürdürülebilirlik ve kapsayıcılık çerçevesinde değerlendirilerek Türkiye’nin görece güçlü ve zayıf yanları ortaya konulacak ve son olarak Türkiye’nin bu dönüşümü ile ilgili politika önerileri yapılacaktır.

1 Doç. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, barbarosgüneri@karatekin.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1341-9380

## 1. Giriş

1950'lerde Albert Hirschman ve Arthur Lewis gibi iktisadi kalkınma öncülerinin ilk çalışmalarından bu yana, kalkınma iktisadının en önemli konularından biri, bir ülkedeki ekonomik sistemin işgücüne katılan hemen hemen bütün nüfusu üretken faaliyetlere dahil etme kabiliyetiydi. Bu teorisyenlere göre, kalkınma ve dolayısıyla büyüme temel olarak bir verimlilik ve üretkenlik meselesiydi ve de yapısal dönüşümü sağlayarak verimliliği arttırmak geri kalmış ülkeleri fakirlikten ve yoksulluktan kurtarmanın en önemli yolu idi. Öte yandan bu erken dönem teorileri, piyasanın önemli kusurlar içerdiğini ve etkin çalışmadığını, dolayısıyla devletin ekonomik kalkınmayı sağlamak için güçlü bir tamamlayıcı araç olduğunu iddia ediyordu (Nurkse, 1953; Hirschman, 1958).

Bu tartışmalardan uzun yıllar sonra bile, yapısal dönüşümün önemi ve ekonomiler üzerine etkisi hala geçerliliğini korumaktadır. McMillan, Rodrik ve Verduzco-Gallo 'ya (2014) göre, fakirlikten kurtulup zenginleşmeyi başaran ülkeler, tarım ve diğer geleneksel ürünler gibi düşük verimli alanlardan uzaklaşarak ekonomilerini sanayi ve hizmetler gibi yüksek verimli sektörlere doğru çeşitlendirmeyi başarabilmiş ülkelerdir. Nitekim, işgücü ve diğer kaynaklar tarımdan modern ekonomik faaliyetlere ve imalata kaydırıldıkça, verimlilik artarak ülkede genel bir gelir artışı sağlanır. Öte yandan, hemen hemen her ekonomik tartışmada olduğu gibi yapısal dönüşüm teorisi de farklılaşmış ve yeni yapısal ekonomi ya da yapısal dönüşüm Neo-klasik yaklaşım adını verebileceğimiz bir hale evrilmiştir. Lin (2011) öncülüğünde gelişen bu yaklaşım, benzer bir şekilde ekonominin gelişmesi ve kalkınması için yapısal dönüşümün sağlanması gerektiğini, fakat bu değişimin düşük gelirli tarım ekonomisinden yüksek gelirli post-endüstriyel ekonomiye uzanan bir süreklilik içinde dinamik bir dönüşüm olduğunu ve de bu dinamik dönüşümün piyasa eliyle daha verimli sektörlere doğru sanayileşme ile olacağını öne sürer. Yani, eski görüşün aksine, yapısal dönüşümün devlet elinden ziyade piyasa vasıtasıyla yapılması gerektiğini savunmaktadır.

Her ne kadar sanayileşme, insanları yoksulluktan kurtarmak, istihdam yaratmak, teknolojiyi ilerletmek ve dünya çapında refah sağlamak için gerekli bir koşul olsa da sanayinin gelişimi ve endüstriyelleşme genellikle yüksek çevresel maliyetlerle birlikte gelir. Örneğin, sanayi üretimi günümüzde dünya üzerindeki emisyonların neredeyse %30'unu temsil eden en büyük sera gazı kaynağıdır (Lin, Monga, ve Standaert, 2019). Aynı zamanda, sanayileşmenin cinsiyet veya diğer bireysel niteliklerden bağımsız olarak herkese açık ve dolayısıyla kapsayıcı olmasını sağlamak da önem arz etmektedir. Sonuçta, ekonomik büyüme ve kalkınmanın etkin olabilmesi için nüfusun ve işgücünün

üretime katılımı ve gelişmeden yeterince pay alması önemlidir. Dolayısıyla, yapısal dönüşümün büyüme ve kalkınmayı sağlamasının yanında, doğayı ve çevreyi mümkün olduğunca koruması ve de sosyal anlamda kapsayıcı olması gerekmektedir (Lin, Monga, ve Standaert, 2019). Sürdürülebilirliğin temel olarak 3 ayağı (ekonomik, sosyal ve çevresel) olduğu düşünüldüğünde, yapısal dönüşümün sürdürülebilir ve kapsayıcı olması bireyler, toplumlar ve dünya açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, çevre ve doğaya tahribatı azaltmak ve katılımcılığı sağlamak adına geleneksel yapısal dönüşüm modellerini dönüştürmek önemli hale gelmektedir.

Sanayileşme ve endüstriyelleşmenin artan çevresel tehditlerinden ötürü, 2012 yılındaki Rio+20 konferansı ve 2015 yılında 190'dan fazla ülkenin imzaladığı Paris anlaşması ile, yeşil ekonomi, yeşil ve kapsayıcı büyüme ve dolayısıyla sürdürülebilirlik hedefleri tüm dünya ülkelerinin öncelediği kavramlar haline gelmiştir. Türkiye'de 2012 Rio konferansı için hazırladığı raporda (Kalkınma Bakanlığı, 2012) ülkede son 20 yılda sürdürülebilirlik üzerine yapılan çalışmaları özetlemiş ve gelecek hedeflerini ortaya koymuş, daha sonra da Paris anlaşmasını imzalayarak iklim değişikliğine karşı küresel iş birliğine katılacağını beyan etmiştir. Bu iki konsept bağlamında, Türkiye'nin yeşil, sürdürülebilir ve kapsayıcı ekonomi alanında önemli adımlar attığı aşikardır. Bu hedeflerin gerçekleştirilebilmesi adına, Türkiye'de hali hazırda devam eden yapısal dönüşümün çevreci ve kapsayıcı olması önem arz etmektedir. Dolayısıyla, bu makalenin amacı, son yıllarda Türkiye'nin yapısal dönüşüm çerçevesinde yaşadığı değişimleri analiz ederek politika önerileri yapmaktır. Bu amaç doğrultusunda, öncelikle yapısal dönüşümün sürdürülebilirliği ve kapsayıcılığı doğrultusunda ekonomik ve sosyal veriler tartışılacak, daha sonra Türkiye'nin güncel durumu bu veriler doğrultusunda analiz edilecek ve son olarak da Türkiye'nin güçlü ve zayıf olduğu noktalar belirlenerek politika önerileri yapılacaktır.

## **2. Yapısal Dönüşüm, Sürdürülebilirlik ve Kapsayıcılığın Belirleyicileri**

Yapısal dönüşüm, temel olarak verimliliği arttırmayı hedeflemekte ve bu doğrultuda düşük verimli ve emek yoğun ekonomik faaliyetlerden daha yüksek verimli ve beceri yoğun aktivitelere doğru geçiş olarak tanımlanmaktadır (Felipe, Kumar ve Abdon, 2012). Dolayısıyla, yapısal dönüşümün arkasındaki ana amaç, ekonomide verimliliği tarım sektörüne göre yüksek olan imalat ve hizmet sektörlerinin hakim olması ve bu yolla da büyüme ve kalkınmanın sağlanmasıdır. Öte yandan yapısal dönüşüm temel olarak ekonomik bir geçiş temsil ettiğinden, kalkınmanın sağlanabilmesi adına, yapısal dönüşümün yanına sürdürülebilirlik ve kapsayıcılık kavramları da

ilave edilerek genişletilmelidir. Bu bağlamda, Diwakar'ın (2023) da belirttiği üzere, yapısal dönüşümün tam olarak sağlanabilmesi adına, ekonomide verimlilik artışıyla birlikte ekosistemin korunması ve kirliliğin/sera gazları salınımının azaltılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının da göz önüne alınması (sürdürülebilirlik), ve de özellikle görece fakir ve dezavantajlı bireylerin de dönüşümden ve verimlilik artışından pay almasını sağlamak (kapsayıcılık) da gerçekleştirilmelidir. Dolayısıyla, sürdürülebilir ve kapsayıcı yapısal dönüşümün üç temel ayağı, ekonomik dönüşüm, çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal kapsayıcılık olarak ele alınabilir.

Özellikle son yıllarda, sürdürülebilir ve kapsayıcı yapısal dönüşüm adına hem mikro hem de makro anlamda çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalar yukarıda tanımlanan 3 farklı temel bileşeni ölçmek için çeşitli veri kaynakları önermişlerdir. Örneğin, Yuan vd., (2020) Çin'in 30 farklı bölgesi için yaptığı çalışmada ekonomik gösterge olarak bölgelerde kişi başına ekonomik katma değer, sosyal kapsayıcılık olarak bölgelerdeki gelir eşitsizliği (Gini indeksi), ve çevresel sürdürülebilirlik için ise, karbondioksit ve kükürtdioksit salınımları, tehlikeli atık üretimleri ve de kimyasal oksijen ihtiyacını analizlerine dahil etmiştir. Diwakar (2023) ise, az ve orta gelirli ülkelerde yapısal dönüşümün sürdürülebilirliği ve kapsayıcılığı üzerine yaptığı çalışmada, ekonomik dönüşüm için ekonomik çeşitlilik endeksi ve emek verimliliğini, çevresel sürdürülebilirlik için kişi başı sera gazı emisyonları ve materyal ayak izi verilerini, sosyal kapsayıcılık için ise gelir eşitsizliğini temsil eden Gini indeksini ve de yoksulluk oranını kullanmıştır. Bu alan üzerine belki de en kapsamlı çalışmayı yapan Lin, Monga, ve Standaert (2019) ise 8 farklı ana başlıkta toplamda 27 değişken kullanarak kapsayıcı sürdürülebilir dönüşüm endeksini oluşturmuştur. Bu 8 farklı ana başlık, imalat, ticaret, inovasyon, istihdam, cinsiyet çeşitliği, kirlilik, enerji ve kaynak kullanımıdır. Ardından, bu 8 ana başlığın her biri için çeşitli ekonomik, sosyal ve çevresel verilerle sürdürülebilir ve kapsayıcı dönüşüm endeksi oluşturarak, ülkelerin kalkınma performanslarını analiz etmişlerdir.

Görüldüğü üzere, kapsayıcı ve sürdürülebilir yapısal dönüşümü ölçmek adına çok çeşitli veriler literatürde kullanılmıştır. Bu çalışmada ise hem ilgili literatürden yararlanarak hem de Türkiye özelinde yapısal dönüşüm ve kalkınma temelli bir yaklaşım izlenerek, yapısal dönüşümün sürdürülebilirliği ve kapsayıcılığı için çeşitli değişkenler belirlenmiştir. İlk grup değişkeni ekonomik dönüşüm ve üretim başlığı altında toplamak mümkündür. Bu değişkenlerden ilki, yapısal dönüşümün tanımından yola çıkarak kullanılacak olan, toplam Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'nın (GSYİH) sektörel dağılımı olacaktır. İkinci olarak ise ülkelerin üretken kapasitelerini bütüncül bir şekilde ölçmeye çalışan ekonomik kompleksite endeksi analize

dahil edilecektir. Ekonomik kompleksite, ülkelerin dış ticaret verilerini bir gösterge olarak kullanarak, bir ülkede halihazırda bulunan üretken kapasite miktarını ölçmeyi amaçlamaktadır (Hidalgo ve Hausmann, 2009). Bu yaklaşıma göre, bir ülkenin ihraç ettiği ürünler ne kadar çeşitli ve aynı zamanda ne kadar az yaygınsa (ne kadar az ülke tarafından üretilip ihraç ediliyorsa), ülke o kadar kompleks ve gelişmiş bir üretken kapasite miktarına sahiptir (Hausmann vd., 2014). Nitekim, bir ürünün az sayıda ülke tarafından üretilip ihraç edilmesi, o ürün için yüksek nitelikli üretken bilgi gerektiğini ortaya koyarken, bir ülkenin çok çeşitli mal üretilip ihraç etmesi, ülkedeki üretken kapasitenin niceliksel olarak da diğer ülkelere oranla fazla olduğunu ortaya koyar. Bu yaklaşımla bağlantılı bir şekilde, Felipe, Kumar ve Abdon (2012), yapısal dönüşümün ima ettiği daha nitelikli sektörlerle geçişin aslında üretim yapısını değiştirmek ve ülkenin üretim/ihracat yapısını daha karmaşık ürünlere doğru çeşitlendirmek olduğunu savunmuştur. Bu kapsamda, ekonomik kompleksite bir ülkenin yapısal dönüşümünü temsil eden en önemli göstergelerden biridir. Nitekim, Gala, Rocha ve Magacho (2018) sürdürülebilir büyüme ve kalkınmanın ana kaynağı olarak yapısal dönüşüme dayanan çeşitli başarılı kalkınma stratejilerine dair birtakım tarihsel kanıtların varlığına rağmen, yapısalci yaklaşımı destekleyecek sağlam ampirik içeriğin ekonomik kompleksite kavramı bulunana kadar eksik kaldığını iddia etmiştir. Üçüncü olarak ise, ülkelerin toplam imalat ürünleri ihracatı içerisinde, yüksek teknolojiye sahip ürünlerin payı göz önüne alınacaktır. Bu ürünler, temel olarak OECD'nin tanımlamalarından yola çıkarak, ihracat için mal üreten farklı sektörlerin üretim ve katma değerine göre araştırma ve geliştirme harcamaları üzerinden belirlenmektedir. Bu özellik, yapısal dönüşümün hedeflediği verimliliği yüksek malları üretme ve ihraç etme amacını temsil etmekte ve özellikle uzun dönemli büyümenin en önemli belirleyicilerinden biridir (Navarro Zapata, Arrazola ve Hevia, 2024). Son olarak, yapısal dönüşümün ve belki de bütün bu verilerin bir yansıması olan emek verimliliği de incelenecek değişkenler arasında yer alacaktır.

Temel olarak üretimde bir çeşit yükseltmeyi ve verimlilik artışını temsil eden yapısal dönüşümün, bu dönüşüm esnasında kalkınma hedefleri ile bütünleşerek, doğa ve çevreye mümkün olduğunca zarar vermeden sürdürülebilir olması amaçlanmalıdır. Özellikle son yıllarda, büyüme/kalkınma/ekonomik aktivite ve çevresel bozulma arasındaki ilişkiye dair çok çeşitli çalışmalar yapılmış ve bu çalışmaların birçoğunda çevresel bozulmayı ölçmek adına karbon emisyonları veya sera gazı emisyonları verileri kullanılmıştır (bknz: Ozturk ve Acaravci ,2010; Sebri ve Ben-Salha, 2014; Khezri, Heshmati, ve Khodaci, 2022; Ansuategi ve Escapa, 2002; Lu, 2017). Nitekim her iki emisyon türü de havayı ısıtmakta ve

iklim değişikliğinin temel sebebi olarak görülmektedir. Bu çerçevede, bu çalışmanın da sürdürülebilirlik adına faydalanacağı ilk değişkenler karbon emisyonları ve sera gazı salınımı olacaktır. Ayrıca, iktisadi üretimin emek ve sermaye ile birlikte en temel girdilerinden biri de enerjidir ve neredeyse tüm iktisadi faaliyetler için kritik bir öneme sahiptir (Stern, 1997). Öte yandan, sanayileşme ve büyüme adına özellikle petrol ve kömür gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı doğayı ve dolayısıyla sürdürülebilirliği ciddi oranda negatif olarak etkilemektedir. Bununla birlikte, bazı yaklaşımlar, ekosistemde ve iklimde meydana gelen olumsuz durumlardan etkilenen grupların genellikle en savunmasız ve geliri düşük bireyler olduğunu ve bu durumun yoksulluğu ve eşitsizliği daha da kötüleştirdiğini ileri sürmüştür (Wackernagel vd., 2021; Diwakar ve Lacroix, 2021). Dolayısıyla, ekonomik büyüme ve kalkınma adına çevreye ve doğaya zarar verilmesi, sadece sürdürülebilirliği değil, kapsayıcılığı da etkileyebilmektedir. Bu bağlamda, enerjinin mümkün olduğunca yenilenebilir kaynaklar vasıtasıyla elde edilmesi, ekolojik sürdürülebilir için kritik bir öneme sahiptir. Dolayısıyla, sürdürülebilirlik adına bu çalışmanın kullanacağı son değişken yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimi içindeki payı olacaktır.

Özellikle düşük gelirli bireylerin ve dezavantajlı grupların büyüme ve gelişme adına çevreye verilen zararlardan en çok etkilenen gruplar arasında olması, yapısal dönüşümün verimliliği arttırmasının yanı sıra verimlilik artışının paylaşımcı ve eşitsizlikleri azaltıcı olması gerektiğini de ortaya koymuştur. Dolayısıyla yapısal dönüşümün temel amaçlarından biri de kaynak dağıtımının ve verimlilik artışlarının toplumun en fakir kesimlerine kadar ulaşabilmesi ve böylece yoksulluğu azaltarak eşitsizlikleri azaltıcı etki yapmasıdır (Diwakar, 2023). Bu bağlamda, bu çalışmada yapısal dönüşümün kapsayıcılığı üzerine kullanılacak olan ilk göstergeler, yoksulluk oranları ve gelir/servet eşitsizliğidir. Öte yandan, yapısal dönüşümün özellikle kadınları da ekonomiye mümkün olduğunca dahil etmesi ve dolayısıyla cinsiyet eşitsizliğini azaltması da beklenmektedir. Nitekim, verimlilik ve büyüme potansiyeli açısından, özellikle gelişmekte olan ülkelerde gözlenen kadınların ekonomiye görece düşük katılım oranları, kullanılmamış ve/veya verimsiz kullanılmış kaynaklardan oluşan bir rezerv oluşturmaktadır (Bustelo vd., 2019). Sürdürülebilir ve kapsayıcı yapısal dönüşüm endeksi oluşturan Lin, Monga ve Standaert (2019) kadın-erkek ücret eşitsizlikleri ve erkekler ile kadınlar için eşit fırsatları teşvik eden kurumsal politikaların varlığı gibi değişkenleri endekse dahil ederek, kapsayıcılığın cinsiyet eşitliğini de içine alması gerektiğini ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda, bu çalışmada kapsayıcılığı ölçmek adına, kadınların işgücüne katılım oranı ve kadınların ikincil eğitime katılım oranları kullanılacaktır.

Görüldüğü üzere sürdürülebilir ve kapsayıcı yapısal dönüşümün çok çeşitli göstergeleri ve belirleyicileri, iktisadi teori ve literatürden yararlanılarak ortaya konmuştur. Bir sonraki bölümde 2000 ve 2023 yılları arasında Türkiye'nin bu göstergelerde nasıl performans gösterdiği tartışılacaktır.

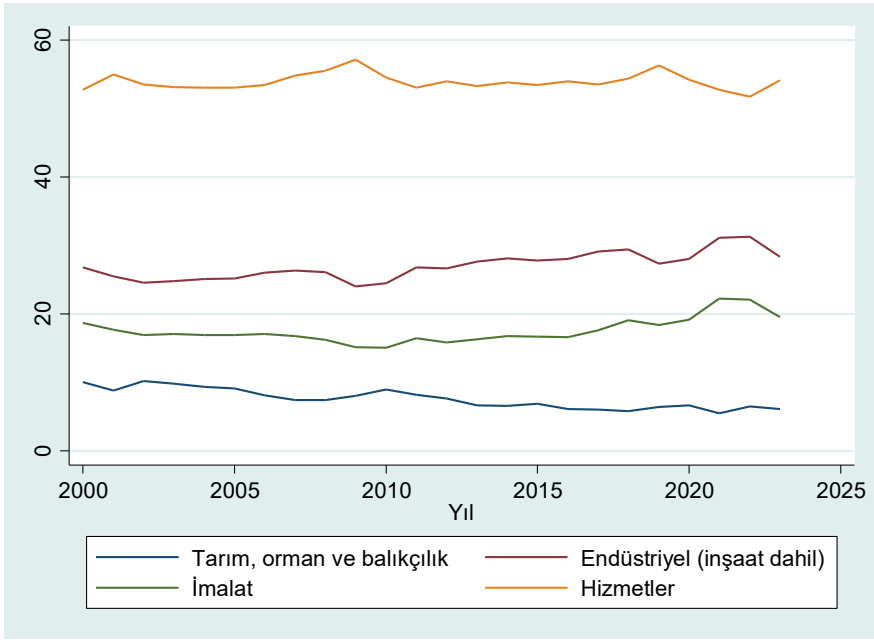
### 3. Türkiye’de Yapısal Dönüşüm, Sürdürülebilirlik ve Kapsayıcılık

Bu bölümün amacı 2000 yılından günümüze Türkiye'nin yapısal dönüşümünü ekonomik, sürdürülebilirlik ve kapsayıcılık çerçevesinde değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda, öncelikle ekonomik veriler üzerinden Türkiye'nin üretim ve endüstriyelleşme sürecinin nasıl geliştiği ve değiştiği ele alınacak, daha sonra ise çeşitli çevresel sosyal ve veriler vasıtasıyla yapısal dönüşümün sürdürülebilirliği ve kapsayıcılığı üzerine tartışmalar yapılacaktır.

Aşağıda bulunan Şekil 1, Türkiye ekonomisinin 2000 ve 2023 yılları arasındaki tarım, endüstri, imalat ve hizmet sektörlerinin GSYİH içindeki katma değerlerini göstermektedir<sup>2</sup>. İlgili veriler incelendiğinde, tarım sektörünün payının yıllar içinde azaldığı, endüstri, imalat ve hizmet sektörlerinin paylarının ise az da olsa arttığı görülmektedir. 2000 yılında yaklaşık %10 olan tarımın payı, 2023 yılında %6'ya gerilemiş, endüstri, imalat ve hizmet sektörlerinin payları ise sırasıyla %26'dan %28'e, %18'den %19'a ve %52'den %54'e çıkmıştır. Görüldüğü üzere, ekonomide sektörlerin payı açısından kayda değer bir değişim yaşanmamıştır. Dolayısıyla, ilgili yıllardaki dönüşümü daha detaylı olarak analiz edebilmek adına sofistike mal üretimi ve de emek verimliliği verileri incelenmelidir. Bu değişimleri tahlil etmek için, ekonomik kompleksite, yüksek nitelikli ihracatın toplam ihracat içindeki payı ve de emek verimliliği verilerine bakmak önem arz etmektedir. Bu 3 veriyi içeren Şekil 2'ye göre, Türkiye 2000 yılında 0.12 olan ekonomik kompleksite değerini 2023 yılında 0.46'ya çıkarmış, aynı zamanda toplamda 145 ülke için hesaplanan bu değerde 2000 yılındaki 54 olan sıralamasını 2023 yılında 42'ye taşımıştır. Dolayısıyla, ilgili yıllarda Türkiye'nin üretimi görece daha sofistike ve sermaye yoğun mallara doğru kaymayı başarmıştır. Ekonomik kompleksitenin uzun dönemli büyümenin hem küresel hem de bölgesel anlamda önemli bir belirleyicisinin olmasının yanında (bknz: Poncet ve De Waldemar, 2013; Hidalgo ve Hausmann, 2009; Chávez, Mosqueda ve Gómez-Zaldívar, 2017) gelir eşitsizliğini azalttığı (Hartmann vd., 2017), doğanın korunmasına ve emisyonlara da olumlu katkı sağladığı (Romero ve Gramkow, 2021) literatürde ortaya konmuştur.

2 Dünya Bankası'nın tanımları gereği, sektörlerin toplam payı 100'e ulaşmamaktadır. Nitekim, bazı kalemler hem imalat hem de endüstri sektörlerinde kendine yer bulmaktadır.

Şekil 1: Sektörlerin Türkiye GSYİH İçindeki Payı



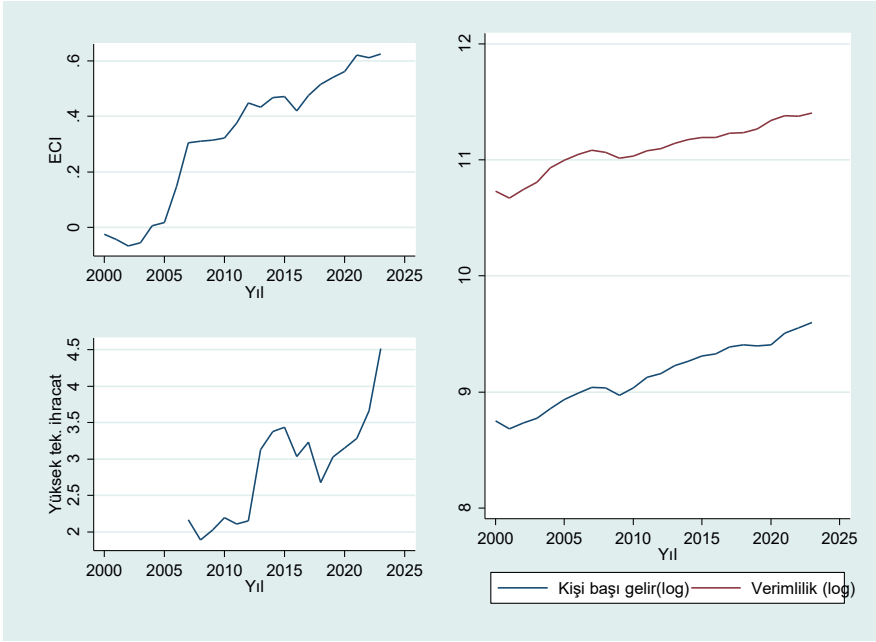
*Kaynak: World Development Indicators (2025) verileri kullanılarak yazarca oluşturulmuştur.*

Bu bağlamda, üretilen ve ihraç edilen ürünlerdeki nitelik artışlarının yapısal dönüşümün yanında sürdürülebilirliğe de katkı sağlayacağını söylemek mümkündür. Bu gelişmeye paralel bir şekilde, 2007 ve 2023 yılları arasında toplam imalat ihracatındaki yüksek nitelikli ürün ihracatının payı %2,1'den %4,5'e yükselerek önemli bir gelişme göstermiştir<sup>3</sup>. Bu iki istatistik, Türkiye'nin üretiminin ve ihracatının yapısal dönüşümü gerçekleştirecek şekilde yüksek nitelikli mallara doğru kaydığını doğrulamaktadır. Üretilen/ ihraç edilen ürünlerin daha kompleks ve teknoloji yoğun hale gelmesinin diğer bir yansıması ise belirli bir dönemde birim işgücü başına üretilen toplam çıktıyı temsil eden emek verimliliğinde meydana gelen artıştır. Şekil 2'nin sağ panelinde, emek verimliliğinde ve tüm bu gelişmelere paralel olarak büyüme rakamlarında meydana gelen artış açık bir şekilde gözükmemektedir. Emek verimliliği üzerine yapılan araştırmalar, verimliliğin temel belirleyicilerinin ülkelerin kurumsal yapısı ve devlet politikaları olduğunu ortaya koymuştur (Hall ve Jones, 1999; Cowan ve Neut, 2007). Bu bağlamda, 2000 yılından

3 İlgili veri seti 2007 yılında başladığı için, 2007 yılı öncesini grafiğe dahil etmek mümkün olmamıştır.

bugüne kadar sanayileşmede ve dolayısıyla emek verimliliğinde Türkiye’de meydana gelen artışın arkasında kamunun izlediği ekonomi politikalarının da rolü olduğu ortadadır. Tüm bu veriler ışığında, 2000 yılından bugüne Türkiye’nin yapısal dönüşümü sağlamada önemli bir performans gösterdiğini söylemek mümkündür.

*Şekil 2: Temel Yapısal Dönüşüm Verileri*

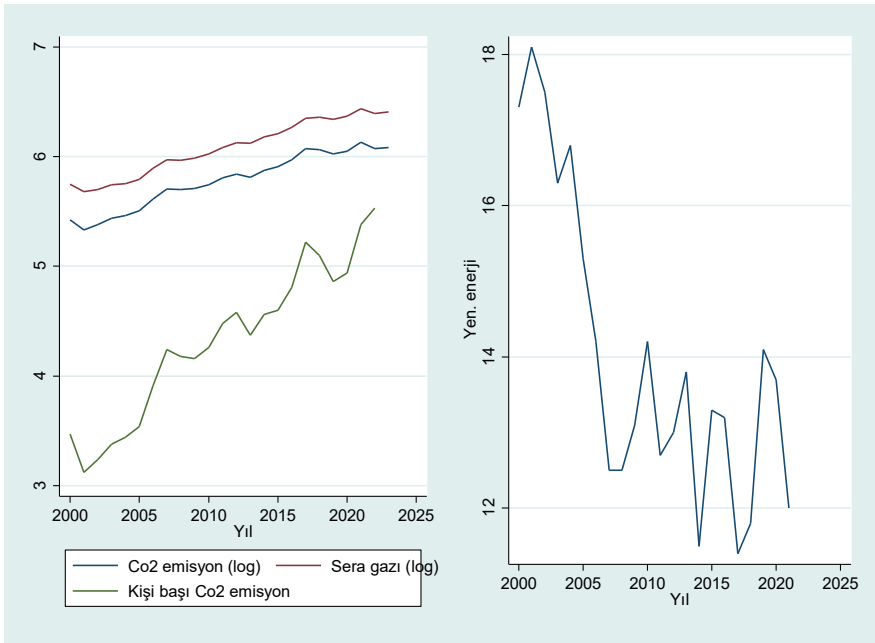


*Kaynak: Hausmann vd. (2014), World Development Indicators (2025) ve International Labour Organization (2025) verileri kullanılarak yazarca oluşturulmuştur.*

Yapısal dönüşümün sürdürülebilirlik ayağını incelemek adına, 2000 yılından bugüne kadar Türkiye’nin temel çevresel değişkenlerini gösteren Şekil 3’ün sol panelinde emisyon değerleri yer alırken, sağ panelde ise yenilenebilir enerjinin toplam enerji içindeki payı gösterilmektedir. İlgili istatistikler incelendiğinde, Türkiye’nin hem emisyonlarda hem de yenilenebilir enerji kullanımında zayıf bir performans gösterdiği gözükmemektedir. 2000 ve 2022 yılları arasında toplam enerji tüketimi içerisinde yenilenebilir enerji kullanımı yaklaşık %18’den %12 civarına düşerek ciddi bir azalma göstermiş, çevrenin kirlenmesinin ve iklim değişikliğinin en önemli nedenlerinden biri olan emisyonlar ise artış sağlamıştır. Türkiye’nin gelişen ve büyüyen bir ülke olduğu düşünüldüğünde, toplam emisyon miktarındaki artış normal olarak karşılanabilecek olsa da kişi başı emisyon değerlerinde de neredeyse 2 kata

yakın bir yükseliş olmuştur. Çevre ve ekonomik performans arasındaki ilişki incelendiğinde temel olarak 3 farklı görüş ortaya çıkmaktadır. İlk olarak, çevre düzenlemelerinin ve regülasyonların firmalara ek maliyetler getirerek verimliliği ve ekonomik performansını azalttığını savunan görüşler vardır. (Palmer, Oates, ve Portney, 1995). Öte yandan, Porter ve van der Linde (2002) doğru bir şekilde tasarlanmış çevresel korumacılığın, bu maliyetleri kısmen veya tamamen telafi edebilecek yeniliklere/inovasyonlara yol açabileceğini savunmaktadır. Dolayısıyla, ekonomideki yenilikler bu maliyetlerin üstesinden gelecektir. Son olarak ise, literatürde belki de en çok tartışılan ve çevresel Kuznets eğrisi olarak da adlandırılan ve ekonomik büyüme/kalkınma ve çevresel performans arasında ters U şeklinde bir ilişki olduğu teoridir. Bu teoriye göre, büyüme ve kalkınmanın başlangıç aşamalarında ve belirli bir noktaya ulaşana kadar çevresel kirlilik de artacak, fakat belirli bir gelir ve kalkınma seviyesinden sonra çevresel performans düzelecektir (Dinda, 2004).

*Şekil 3: Temel Sürdürülebilirlik Verileri*



*Kaynak: World Development Indicators (2025) verileri kullanılarak yazarca oluşturulmuştur.*

Bu tartışmalar göz önüne alındığında, bozulan çevresel performansın ekonomiye katkısının mı yoksa zararının mı olduğunu kati bir dille ifade

edebilmek mümkün olmasa da Türkiye özelinde emisyonların azaltılıp fosil yakıtlardan yenilenebilir enerjiye geçişin en kısa sürede sağlanması gerektiği belirtilmelidir. Nitekim, çevresel bozulma bir noktadan sonra geri döndürülemez hale gelebilir ve bu da telafisi mümkün olmayan zararlara yol açabilir. 2018 yılında yayınlanan Amerika Birleşik Devletleri'nin Dördüncü Ulusal İklim Değerlendirme raporu, sera gazları ve emisyonlar azaltılmazsa iklim değişikliğinin ve bozulan ekolojinin dünya ekonomilerine ciddi şekilde zarar verebileceği konusunda uyarıda bulunmuş, ayrıca, iklim değişikliğinin yeni riskler yarattığını ve toplumlardaki mevcut kırılganlıkları daha da artırdığını, insan sağlığı ve güvenliği, yaşam kalitesi ve ekonomik büyüme açısından giderek artan zorlukların meydana geldiğini ortaya koymuştur (USGCRP, 2018). Türkiye'nin sürdürülebilirlik performansı incelediğinde, ekonomik dönüşümde gerçekleştirilen başarının çevre ve sürdürülebilirlik alanında gerçekleştirilemediğini, hatta ilgili yıllarda Türkiye'nin performansının zayıfladığını söylemek kaçınılmazdır. Nitekim, çevre performans indeksi olarak adlandırılan, Block vd. (2024) tarafından ortaya koyulan ve 58 farklı çevresel gösterge kullanılarak oluşturulan endekste de Türkiye 2024 yılı verilerine göre 180 ülke arasında 172. sıradadır.

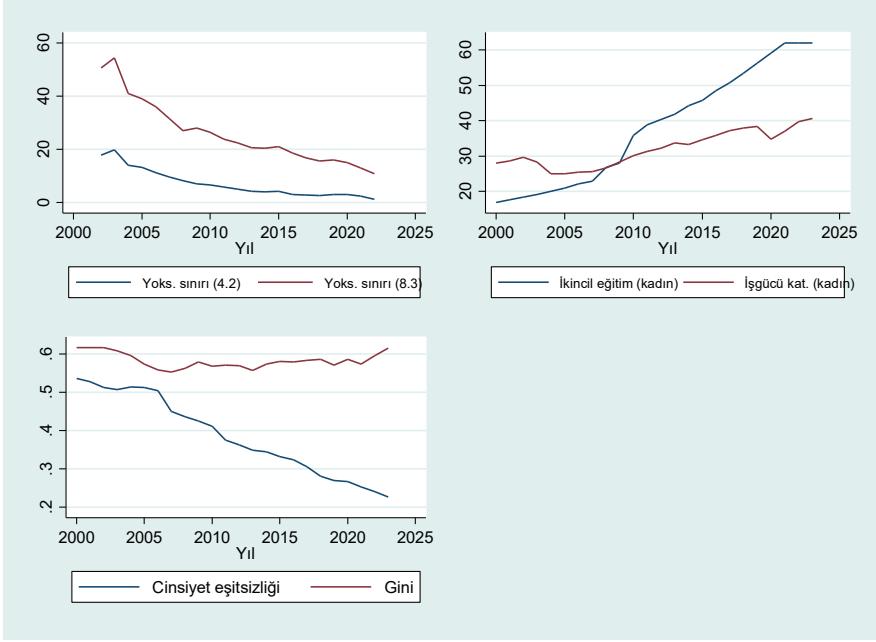
Yapısal dönüşümün son ayağı olan kapsayıcılık ile ilgili temel değerler aşağıda bulunan Şekil 4'te gösterilmektedir. Şekil 4'ün sol üst panelinde yoksulluk ile ilgili veriler, sağ üst panelde kadınların işgücüne katılım ve orta öğretime katılım istatistikleri, sol alt panelde ise gelir eşitsizliğini temsil eden Gini katsayısı ile cinsiyet eşitsizliği indeksi yer almaktadır. Birleşmiş Milletler tarafından hazırlanan cinsiyet eşitsizliği indeksi, üreme sağlığı, kadınların güçlenmesi ve de kadınların işgücü piyasasına katılımı üzerinden hesaplanan ekonomik durumun bir bileşeni iken, Gini katsayısı ise temel olarak ülkedeki gelir eşitsizliğini ölçen bir kavramdır. İlgili istatistikler incelendiğinde, Türkiye'nin 2000 ve 2006 yılları arasında gelir eşitsizliğini azalttığı, 2006 yılından 2020 yılına kadar eşitsizliğin dalgalı bir seyir izlediğini, 2020 yılından sonra ise önemli ölçüde arttığını söylemek mümkündür. Öyle ki, bu endeks en yüksek değerine 2023 yılında ulaşmıştır. Panizza (2002) eşitsizliğin büyümeyi azaltmasının yanında, üniversite eğitime ve dolayısıyla da beşeri sermayeye de ket vurduğunu, Polacko (2021) ise eşitsizliğin sadece büyüme, yatırımlar ve inovasyon gibi ekonomik veriler üzerinde değil, eğitim, sağlık ve sosyal verilerde de olumsuzluğa yol açtığını ve hatta eşitsizliğin şiddet ve suç oranları üzerinde de önemli etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Türkiye'de gelir dağılımındaki eşitsizliklerin yanı sıra, servet özelinde de önemli eşitsizlikler gözlemlenmektedir. UNU-WIDER (2025)'e göre, Türkiye'de en zengin %1'lik kısım toplam servetin %35'ine, en zengin %10'luk kısım ise servetin yaklaşık %70'ine sahiptir. Aynı durum gelir ile karşılaştırıldığında,

en zengin %1 gelirin %24'ünü, %10 ise gelirin %55'ini elde etmektedir. Gelir ve özellikle servet dağılımı üzerindeki bu eşitsizlikler, önümüzdeki yıllarda sadece ekonomik değil, sosyal sorunlara da gebe olabilecektir. Öte yandan, gelir/servet eşitsizliğindeki bu başarısızlık, cinsiyet konusunda terse dönmüş ve Türkiye yıllar içerisinde cinsiyet eşitsizlik endeksini önemli ölçüde azaltmayı başarmıştır.

Sol üst panelde bulunun yoksulluk oranlarından ilki günlük 4,2 doların altında yaşayan bireylerin oranını gösterirken, ikincisi ise günlük 8,3 doların altında yaşamak zorunda kalan bireyleri temsil etmektedir. Grafikten de anlaşılabilceği üzere, her iki alanda da Türkiye yıllar içerisinde önemli bir ilerleme kaydetmiş ve yoksul birey sayısını ciddi oranda azaltmıştır. Yapısal dönüşümün temel amaçlarından birinin yoksulluğu azaltmak olduğu göz önüne alındığında, bu alanda Türkiye'nin iyi bir performans gösterdiği belirtilmelidir. Kadınların işgücüne katılım oranına bakıldığında, 2000 yılında yaklaşık %29 olan değer, 2023 yılında %40'a kadar yükselmiştir. Her ne kadar bu oran önemli bir ilerleme gibi gözükse de 2023 yılında dünya üzerinde ilgili verisi hesaplanan tüm ülkeler arasında, Türkiye 184 ülke arasında ancak 159. Olabilmiştir (World Development Indicators, 2025). İşgücü piyasası verimliliği ve büyüme potansiyeli açısından, kadınların işgücüne yeterli oranda çekilememesi, kaynakların verimli kullanılamadığını ifade etmektedir. Eğer bu oran yeteri kadar arttırılabilirse üretim artışıyla birlikte kadınların işgücüne katılımı GSYİH üzerinde önemli olumlu etkiler yaratacaktır (Bustelo vd., 2019). Öte yandan, aynı yıllar içerisinde kadınların orta (ikincil) öğretime katılımına bakıldığında, bu alanda ciddi bir artışın olduğunu ve de 2000 yılında yaklaşık %17 civarlarında olan oranın, 2023 yılına gelindiğinde %60'a kadar yükseldiği gözükmektedir. Bir anlamda beşeri sermayedeki artışı temsil eden bu oranın, önümüzdeki dönemlerde büyüme ve kalkınmaya önemli katkılar sağlaması beklenmektedir. Nitekim, beşeri sermaye ve/veya okullaşma oranının büyüme ve kalkınmayı tetiklediği birçok çalışma tarafından ortaya konmuştur (Mincer, 1984; Pelinescu, 2015). Bununla birlikte özellikle gelişmekte olan ülkelerde kadınların okullaşma oranının ve işgücüne katılımının erkeklerden daha düşük olması sebebiyle, marjinal getirilerinin daha fazla olacağı ve ekonomiye önemli katkılar sağlayacağı söylenebilir. Nitekim, Schultz (1993) erkek ve kadın okullaşma oranlarının ciddi manada farklı olduğu Afrika ve gelişmekte olan Asya ülkelerinde, kadınlara yapılan eğitim yatırımlarının sosyal getirilerinin daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda, kadınların eğitim seviyelerinin ve işgücüne katılımının artmasının olumlu ekonomik yansımaları yanında yadsınamaz sosyal getirileri olması da beklenmektedir. 2000 yılından bugüne, Türkiye'de ekonomik dönüşümde gerçekleştirilen fakat çevre ve

sürdürülebilirlik alanında gerçekleştirilemeyen başarı, kapsayıcılık alanında ise görece bir başarı olarak düşünülebilir. Yoksulluk oranları ve kadınların eğitim ve işgücüne katılımında önemli gelişmeler görülürken, gelir ve servet dağılımında bir ilerleme sağlanamamıştır.

*Şekil 4: Temel Kapsayıcılık Verileri*



*Kaynak: World Development Indicators (2025), UNU-WIDER (2025), United Nations Development Programme (2015) verileri kullanılarak yazarca oluşturulmuştur.*

#### 4. Sonuç ve Değerlendirme

Ekonomik büyüme ve kalkınma, uzun yıllardır her ülkenin ulaşmak istediği ana amaçlardan biri olmuştur. Büyüme ve kalkınma teorilerinin en önemlilerinden biri olan yapısal dönüşüm teorisi, temelde üretimin tarım gibi geleneksel sektörlerden, verimliliği yüksek imalat ve hizmetler gibi modern sektörlere kayması gerektiğini ifade eder. Bu teoriye göre, inovasyon ve verimlilik artışı, çoğu zaman modern sektörlerde gerçekleşirken, geleneksel sektör ise teknoloji ve verimlilik anlamında geri kalmaktadır; dolayısıyla, büyüme ve kalkınma büyük ölçüde kaynakların, özellikle işgücünün geleneksel sektörden modern sektöre geçiş hızına bağlıdır (McMillan, Rodrik ve Sepulveda, 2017). Öte yandan, özellikle son yıllarda, büyüme ve kalkınmanın sürdürülebilir olması, yani gelecek nesillerin ihtiyaçlarının

karşılanmasından ödün verilmeden uzun vadeli büyüme ve kalkınmanın sağlanması literatürde önemli bir yer edinmiştir. Bu ise, ancak ekonomik gelişmenin yanı sıra çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal kapsayıcılık ile gerçekleşecektir.

Bu çalışmanın amacı, ekonomik dönüşümün yanına sürdürülebilirlik ve kapsayıcılık kavramlarını da dahil ederek, Türkiye'nin 2000 yılından bugüne bu alanlarda yaşadığı dönüşümü değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda, yapısal dönüşüm, çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal kapsayıcılık ile ilgili temel yapısal, sosyal ve ekonomik veriler ilgili literatür de değerlendirilerek belirlenmiş ve daha sonra, bu veriler çerçevesinde Türkiye'nin bu alanlardaki performansı incelenmiştir.

Bu performanslar irdelendiğinde, Türkiye'nin, ekonomik temelli olan yapısal dönüşüm sürecinde başarılı bir performans gösterdiği söylenebilir. Ekonomide daha nitelikli mal üretim ve ihracatını ve de üretilen ve ihraç edilen ürünlerin çeşitliliğini ölçmeye yarayan ekonomik kompleksite indeksinde, Türkiye 23 yılda önemli atılımlar sağlamıştır. Bununla birlikte, ihraç edilen ürünler içerisindeki yüksek nitelikli ürünlerin payı da 2 kattan fazla artış göstermiştir. Aynı zamanda, ilgili dönemde Türkiye'nin emek verimliliği de önemli ölçüde yükselmiştir. Bu 3 değişkendeki dönüşüm göz önüne alındığında, büyüme ve kalkınmanın önemli belirleyicilerinden olan yapısal dönüşümü sağlamak konusunda Türkiye'nin görece başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Öte yandan, ilgili dönemdeki çevresel performansa bakıldığında, ekonomik performansın aksine çevresel sürdürülebilirlik konusunda Türkiye'nin iyi bir performans göstermediği, hatta yıllar içerisinde geriye gittiği ortaya çıkmıştır. 2000 ve 2023 yılları arası emisyon miktarları hem toplamda hem de kişi başı seviyelerinde artış göstermiş, aynı zamanda yenilenebilir enerjinin toplam enerji kullanımı içindeki payı da gerilemiştir. Bu veriler acilen Türkiye'nin çevresel politikalarını dönüştürmesi ve gelecek nesilleri de düşünerek, daha sağlıklı ve sürdürülebilir ekonomik gelişme politikaları uygulaması gerektiğini göstermektedir. Bu çerçevede, özellikle doğayı ve çevreyi öncülleyen ekonomik politikalara bir dönüş olması gerekmektedir. Literatürde hava kirliliğinin ve emisyonların azaltılmasının bireylerin sağlık durumlarına ve dolayısıyla verimliliklerine katkıda bulunduğu, (Zivin ve Neidell, 2012; Chang vd., 2019) ve yeşil teknoloji bazlı projelerin, enerji verimliliğine önemli katkılar sağlayarak büyüme üzerinde olumlu etkilerinin olduğu gösterilmiştir (Foster ve Green, 2000). Dolayısıyla, kısa vadede maliyet zararları olsa da hem gelecek nesilleri düşünmek hem de uzun

vadedeki sosyal ve ekonomik faydalarından ötürü, yeşil ekonomiye ve yeşil teknolojilere doğru bir geçiş Türkiye için öncelikli olmalıdır.

Son ana gösterge olan sosyal kapsayıcılık verileri incelendiğinde ise, Türkiye'nin karmaşık bir performansa sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. 2000 yılından bugüne, Türkiye'de yoksulluk önemli oranda azalmış, bunun yanında kadınların eğitim oranı, işgücüne katılımları ve cinsiyet eşitsizlik endeksi olumlu performans sergilemiştir. Öte yandan, gelir eşitsizliğini temsil eden Gini katsayısında herhangi bir iyileşme olmamış ve gelir ve servet eşitsizliği açısından Türkiye iyi bir performans gösterememiştir. Atkinson (2015)'e göre, her ne kadar çoğu temel iktisat kitabına göre gelir eşitsizliğinin temel sebebi beşeri sermaye ve teknolojiadaki farklılıklardan kaynaklansa da gelir eşitsizliğinin özellikle kıta Avrupa'sında ciddi oranda azaldığı 2. Dünya savaşı sonrası dönem incelendiğinde, eşitsizliği azaltan temel faktörün gelir vergisi, sosyal güvenlik ve çocuk yardımı gibi vergilendirme ve sübvansiyonlara dayanan politikalar olduğudur. Benzer bir şekilde, Panizza (2002), eşitsizliklerin özellikle maliye politikası değişkenleri ile ilgili olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla, her ne kadar dolaylı olarak teknolojiden kaynaklanan emek verimliliği ve beşeri sermaye/eğitim eşitsizlikleri azaltılarak gelir eşitsizliği de azaltılabilecek olsa da ana rolün devletin maliye politikaları yanında, vergilendirme ve sübvansiyon tercihleri olduğu göz önüne alınmalıdır.

## Kaynakça

- Ansuategi, A., & Escapa, M. (2002). Economic growth and greenhouse gas emissions. *Ecological Economics*, 40(1), 23-37.
- Atkinson, A. B. (2015). Can we reduce income inequality in OECD countries?. *Empirica*, 42(2), 211-223.
- Block, S., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., Wendling, Z. A., et al. (2024). *2024 Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. epi.yale.edu
- Bustelo, M., Flabbi, L., Piras, C., & Tejada, M. (2019). *Female labor force participation, labor market dynamic, and growth* (No. IDB-WP-966). IDB Working Paper Series.
- Chang, T. Y., Graff Zivin, J., Gross, T., & Neidell, M. (2019). The effect of pollution on worker productivity: evidence from call center workers in China. *American Economic Journal: Applied Economics*, 11(1), 151-172.
- Chávez, J. C., Mosqueda, M. T., & Gómez-Zaldívar, M. (2017). Economic complexity and regional growth performance: evidence from the Mexican economy. *Review of Regional Studies*, 47(2).
- Cowan, K., & Neut, A. (2007). Intermediate goods, institutions and output per worker. *Documentos de Trabajo (Banco Central de Chile)*, (420), 1.
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets curve hypothesis: a survey. *Ecological economics*, 49(4), 431-455.
- Diwakar, V. (2023). Inclusive, sustainable economic transformation: an analysis of trends and trade-offs. *Journal of Poverty and Social Justice*, 31(3), 318-350.
- Diwakar, V., & Lacroix, A. (2021). Climate shocks and poverty persistence: Investigating consequences and coping strategies in Niger, Tanzania, and Uganda. *Sustainable Development*, 29(3), 552-570.
- Felipe, J., Kumar, U., & Abdon, A. (2012). Using capabilities to project growth, 2010–2030. *Journal of the Japanese and International Economies*, 26(1), 153-166.
- Foster, C., & Green, K. (2000). Greening the innovation process. *Business Strategy and the Environment*, 9(5), 287-303.
- Gala, P., Rocha, I., & Magacho, G. (2018). The structuralist revenge: economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. *Brazilian journal of political economy*, 38(2), 219-236.
- Hall, R. E., & Jones, C. I. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others?. *The quarterly journal of economics*, 114(1), 83-116.

- Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M., & Hidalgo, C. A. (2017). Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World development*, 93, 75-93.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., & Simoes, A. (2014). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. MIT Press.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(26), 10570-10575.
- Hirschman, A.O. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven, CT: Yale University Press.
- International Labour Organization. (2025). ILO modelled estimates database, ILOSTAT [database]. Available from <https://ilostat.ilo.org/data/>.
- Kalkınma Bakanlığı (2012). *Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma Raporu: Geleceği Sahiplenmek*. Kalkınma Bakanlığı, Ankara. [http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/07/1.Gelegecegi\\_Sahiplenmek.pdf](http://www.surdurulebilirkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2016/07/1.Gelegecegi_Sahiplenmek.pdf)
- Khezri, M., Heshmati, A., & Khodaei, M. (2022). Environmental implications of economic complexity and its role in determining how renewable energies affect CO2 emissions. *Applied Energy*, 306, 117948.
- Lin, J. Y. (2011). New structural economics: A framework for rethinking development. *The World Bank Research Observer*, 26(2), 193-221.
- Lin, J. Y., Monga, C., & Standaert, S. (2019). The inclusive sustainable transformation index. *Social Indicators Research*, 143(1), 47-80.
- Lu, W. C. (2017). Greenhouse gas emissions, energy consumption and economic growth: A panel cointegration analysis for 16 Asian countries. *International journal of environmental research and public health*, 14(11), 1436.
- McMillan, M., Rodrik, D., & Sepulveda, C. (2017). *Structural change, fundamentals and growth: A framework and case studies* (No. w23378). National Bureau of Economic Research.
- McMillan, M., Rodrik, D., & Verduzco-Gallo, Í. (2014). Globalization, structural change, and productivity growth, with an update on Africa. *World development*, 63, 11-32.
- Mincer, J. (1984). Human capital and economic growth. *Economics of education review*, 3(3), 195-205.
- Navarro Zapata, A., Arrazola, M., & de Hevia, J. (2024). Determinants of high-tech exports: New evidence from OECD countries. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(1), 1103-1117.
- Nurkse, R. (1953). *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*. New York: Oxford University Press.

- Ozturk, I., & Acaravci, A. (2010). CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9), 3220-3225.
- Palmer, K., Oates, W. E., & Portney, P. R. (1995). Tightening environmental standards: the benefit-cost or the no-cost paradigm?. *Journal of economic perspectives*, 9(4), 119-132.
- Panizza, U. (2002). Income inequality and economic growth: Evidence from American data. *Journal of Economic Growth*, 7(1), 25-41.
- Pelinescu, E. (2015). The impact of human capital on economic growth. *Procedia Economics and finance*, 22, 184-190.
- Polacko, M. (2021). Causes and consequences of income inequality—an overview. *Statistics, Politics and Policy*, 12(2), 341-357.
- Poncet, S., & De Waldemar, F. S. (2013). Export upgrading and growth: the prerequisite of domestic embeddedness. *World Development*, 51, 104-118.
- Porter, M. E., & Van der Linde, C. (2002). Green and competitive: Ending the stalemate. *Journal of Business Administration and Policy Analysis*, 27, 215-238.
- Romero, J. P., & Gramkow, C. (2021). Economic complexity and greenhouse gas emissions. *World Development*, 139, 105317.
- Schultz, T. P. (1993). Investments in the schooling and health of women and men: quantities and returns. *Journal of human resources*, 694-734.
- Sebri, M., & Ben-Salha, O. (2014). On the causal dynamics between economic growth, renewable energy consumption, CO2 emissions and trade openness: Fresh evidence from BRICS countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 14-23.
- Stern, D. I. (1997). Limits to substitution and irreversibility in production and consumption: a neoclassical interpretation of ecological economics. *Ecological economics*, 21(3), 197-215.
- United Nations Development Programme (2015). Gender inequality index. The Human Development Report <https://hdr.undp.org/data-center/thematic-composite-indices/gender-inequality-index#/indicies/GII>. Erişim tarihi: 08 Eylül 2025.
- UNU-WIDER (2025). World Income Inequality Database (WIID). Version 29 April 2025. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/WIID-290425>
- USGCRP (U.S. Global Change Research Program). 2018. Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC. <https://doi.org/10.7930/NCA4.2018>

- Wackernagel, M., Hanscom, L., Jayasinghe, P., Lin, D., Murthy, A., Neill, E., & Raven, P. (2021). The importance of resource security for poverty eradication. *Nature Sustainability*, 4(8), 731-738.
- World Development Indicators (2025). Washington D.C. World Bank. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>. Erişim Tarihi: 10 Eylül 2025
- Yuan, Q., Cheng, C. F. C., Wang, J., Zhu, T. T., & Wang, K. (2020). Inclusive and sustainable industrial development in China: An efficiency-based analysis for current status and improving potentials. *Applied Energy*, 268, 114876.
- Zivin, J. G., & Neidell, M. (2012). The impact of pollution on worker productivity. *American Economic Review*, 102(7), 3652-3673.



## Sürdürülebilir Enerji Geçişi ve Toplumsal Eşitsizlik: Türkiye Örneği Üzerine Bir İnceleme

Yunus Savaş<sup>1</sup>

### Özet

Bu çalışma, 1986-2023 döneminde Türkiye’de gelir eşitsizliği, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki dinamik ilişkiyi analiz etmektedir. Otoregresif Dağıtılmış Gecikmeli (ARDL) sınır testi yöntemi kullanılarak değişkenler arasında uzun dönem eş bütünleşme ilişkisi tespit edilmiştir. Ampirik sonuçlar, kişi başı GSYİH ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında ters-U biçiminde doğrusal olmayan bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır; GSYİH’nin yenilenebilir enerji tüketimini pozitif etkilediği ancak belirli bir eşik değerinden sonra bu etkinin negatif ve anlamlı hale geldiği görülmüştür. Gelir eşitsizliği ise kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketimini artırıcı yönde etkili bulunmuştur. Ticari açıklık değişkeninin ise her iki dönemde anlamlı etkisi gözlemlenmemiştir. Modelin istikrarı CUSUM ve CUSUMSQ testleri ile doğrulanmış, diğer teşhis testleri de modelin güvenilirliğini desteklemiştir. Çalışma, ekonomik büyüme ve gelir eşitsizliğinin yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki farklı etkilerini ortaya koyarak, sürdürülebilir enerji politikalarının tasarımıyla sosyal ve ekonomik dinamiklerin dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır.

### 1. Giriş

Günümüz dünyasında küresel iklim krizi, uluslararası düzeyde en kritik ve acil çözüm alanlarından biri olarak yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılmasını zorunlu kılmaktadır. Sanayi Devrimi’nden bu yana sürdürdüğümüz hızlı ekonomik büyüme, eş zamanlı olarak çevresel bozulmanın hızla artmasına sebep olmuştur (Demirci, 2021). Bu durum, küresel ölçekte ekosistem bütünlüğünü tehdit eden, orman yangınları, buzulların erimesi, türlerin yok olması ve yer değiştirmesi, toprak verimsizliği ve yağış rejimlerindeki değişiklikler gibi bir dizi ciddi sorunu

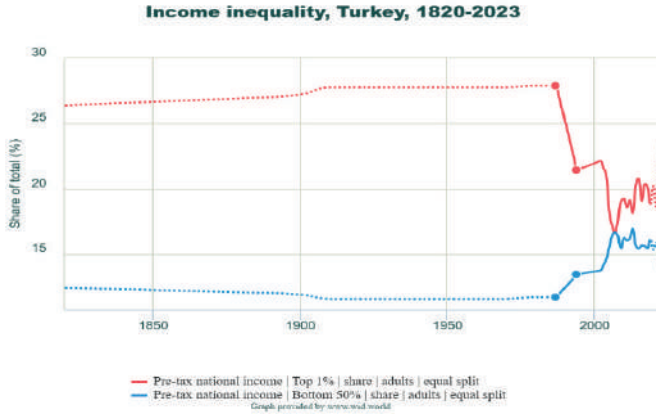
1 Dr. Öğr. Üyesi, Bitlis Eren Üniversitesi, ysavas@beu.edu.tr ,ORCID : 0000-0002-9642-4734

beraberinde getirmiştir (Erat ve ark., 2023). Kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardan kaynaklanan karbon emisyonları ise, bu sorunların ortaya çıkmasında ve çevreye verilen yıkıcı zararın boyutunun artmasında en önemli etkenlerden biridir (Ahmed ve ark., 2019). Bu bağlamda, Birleşmiş Milletler, küresel çevre sorunlarına ilişkin farkındalığı artırmak ve ülkeleri eyleme geçmeye teşvik etmek amacıyla çeşitli girişimlerde bulunmuş ve sürdürülebilir kalkınma gündemini genişletmiştir. Ancak, bu çabaların etkinliği, somut politika uygulamalarına ve bu politikaların toplumsal etkilerinin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesine bağlıdır.

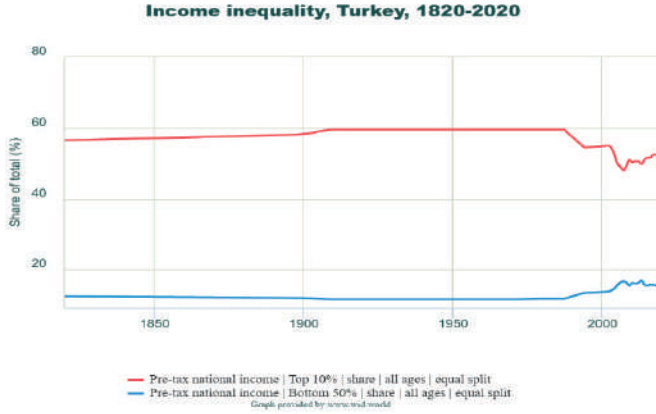
Ekonomik büyüme ile çevresel bozulma arasındaki ilişki, uzun yıllardır akademik literatürde yoğun tartışma konusudur. Kuznets (1955) tarafından ortaya atılan gelir dağılımı ve ekonomi arasındaki ilişkiyi gösteren Kuznets eğrisi modifiye edilerek çevresel Kuznets Eğrisi olarak araştırmalara konu oldu. İlk aşamalarda ekonomik büyümenin çevresel bozulmayı artırabileceğini, ancak belirli bir gelir seviyesine ulaşıldığında çevresel bozulmanın düzelmeye başlayabileceğini öne sürmüştür. Çevresel bozulmanın önlenmesi amacıyla birçok yaklaşım öne sürülmüştür. Yeşil teknolojiler bunlar arasında öne çıkan yaklaşımlardan bir tanesidir (Tutgun,2025). Diğer önemli yaklaşım ise çevresel bozulmanın azaltılabilmesi ve çevresel düzelmenin sağlanabilmesi için kritik bir rol oynayan, yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Danish ve ark. (2017) tarafından yürütülen analiz sonucu, yenilenebilir enerji yatırımlarının sera gazı emisyonlarını, su tüketimini ve hava kalitesini iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Ancak, bu faydaların tüm topluma eşit şekilde dağılmadığı ve bazı toplulukların, özellikle de düşük gelirli bölgelerde yaşayanların, bu faydalardan yeterince yararlanamadığı da belirtilmelidir. Aynı zamanda, fosil yakıtların, çevresel bozulmayı artırdığı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının bu olumsuz etkiyi azaltıcı bir rol üstlendiği birçok çalışma tarafından doğrulanmıştır (Dogan & Şeker, 2016).

Günümüz ekonomilerinin karşılaştığı en önemli sorunlardan biri de gelir eşitsizliği problemidir. Artan ekonomik büyümenin gelir grupları arasında eşit biçimde dağılmaması, gelir eşitsizliğinin günümüz dünyasında kabul edilemez seviyelere ulaşmasına yol açmıştır. İşgücünün ekonomiden aldığı paydaki azalma, gelir eşitsizliğinin önemli bir kaynağı olarak ortaya çıkmıştır. Yılmaz (2020), Türkiye'deki iş gücü piyasası kurumlarındaki yapısal zayıflıkları ve sendikalaşma oranlarındaki düşüşün gelir eşitsizliğinin temel nedenleri arasında olduğunu belirtmiştir. Bu durum, emek gücünün ücret gelirinden daha az pay almasına ve gelir dağılımında daha büyük bir eşitsizlik oluşmasına zemin hazırlamıştır. Bu durum, sürdürülebilir enerji geçişinde önem teşkil eden bir yapıya sahiptir.

Panel a



Panel b



Şekil 1: Gelir Eşitsizliği Dinamikleri

Kaynak: World Inequality Database (<https://wid.world>)

Türkiye’de gelir eşitsizliği dinamiklerini görselleştirmek amacıyla Şekil 1’de üst %1’lik ve alt %50’lik gelir gruplarının gelirden aldığı payların zaman içindeki değişimi gösterilmektedir. Şekil 1’de görüleceği üzere, iki gelir grubunun birbirine en yakın olduğu dönem 2007 yılıdır. Bu yılda, alt %50’lik kesim %19,7’lik bir oranla %1’lik kesimin %16,6’lık oranından daha yüksek bir gelir payına sahip olmuştur. Ancak, 2007 yılından sonra iki grup arasındaki ayrışma yeniden başlamış ve günümüz itibarıyla bu eğilim devam etmektedir. Bu durum, gelir dağılımındaki adaletsizliğin sürdüğünü ve son zamanlarda farkın giderek açıldığını göstermektedir. Ayrıca, %10’luk ve alt %50’lik gelir gruplarının gelirden aldığı paylar karşılaştırıldığında, %10’luk kesimin sadece 2006-2008 yılları arasında %50’lik payın altına

düştüğü, geri kalan yıllarda ise bu oranın üzerinde olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, gelir eşitsizliğinin önemli ölçüde devam ettiğini ve sosyal eşitsizlikleri derinleştirdiğini göstermektedir. Gelir eşitsizliğinin yanı sıra, Türkiye, yenilenebilir enerji potansiyeli açısından zengin bir coğrafi konuma sahip olmakla birlikte, enerji sektöründeki yatırım kararları gelir eşitsizliği dinamikleri tarafından etkilenmektedir. Bu nedenle, yenilenebilir enerji ve gelir eşitsizliğinin etkileşimini anlamak ve Türkiye’de artan yenilenebilir enerji yatırımlarının gelir eşitsizliğine nasıl katkıda bulunduğunu araştırmak büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, bu boşluğu doldurmayı ve Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Ancak, bu hedefe ulaşmak için, sadece teknik çözümlerin değil, aynı zamanda sosyal ve ekonomik politikaların da entegre edilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınma kavramının merkezinde, gelir eşitsizliği ve çevresel bozulma gibi karmaşık sorunlar yer almaktadır. Boyce (1994) tarafından ortaya atılan hipoteze göre, gelir ve güç eşitsizliği, çevresel bozulmanın önemli bir belirleyicisi olabilir. Bu doğrultuda, gelir dağılımındaki artan eşitliğin, çevresel bozulma düzeylerini düşürmesi beklenmektedir. Uluslararası literatürde de gelir eşitsizliği ve çevresel bozulmanın, sürdürülebilir kalkınma önündeki başlıca engellerden olduğu sıklıkla vurgulanmaktadır (Liu ve ark., 2019). Türkiye özelinde yapılan çalışmalar da gelir dağılımındaki kötüleşmenin çevresel kaliteyi olumsuz etkilediğini göstermektedir (Uzar & Eyüpoğlu, 2019). Bu karmaşık ilişkiyi daha derinlemesine anlamak için, Amerika Birleşik Devletleri özelinde yapılan Back & Gweisah (2013)’ün çalışması önemli bilgiler sunmaktadır. Analizler, daha eşit gelir dağılımı ile daha iyi çevresel kalite arasında hem kısa hem de uzun vadeli bir korelasyon olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, çevresel sürdürülebilirliği artırmak için gelir eşitsizliğiyle mücadeleyi stratejik bir kaldıraç olarak kullanmanın önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda yenilenebilir enerji kaynaklarının çevresel bozulmayı azaltıcı etkilerine dair çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Buna karşın gelir eşitsizliğinin Türkiye’deki yenilenebilir enerji kullanımını nasıl etkilediğine yönelik araştırmalar giderek artmakla beraber halen sınırlı durumdadır. Bu alandaki son çalışmalar, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının ve gelir eşitsizliğinin etkileşiminin daha iyi anlaşılmasını amaçlamaktadır (McGee & Greiner, 2019; Uzar, 2020). Gelecekteki çalışmalar, Türkiye’deki artan yenilenebilir enerji yatırımlarına gelir eşitsizliğinin nasıl bir katkı sunduğunu ve bu iki faktörün etkileşimini daha detaylı bir şekilde incelemelidir.

Bu araştırmanın temel hedefi, Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için enerji politikalarının ve sosyo-ekonomik refah arasındaki karmaşık ilişkiyi daha iyi anlamaktır. Araştırma, yenilenebilir

enerji yatırımlarının çevresel bozulmayı azaltmadaki etkinliğini ölçmeyi, ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki dinamik ilişkiyi Türkiye bağlamında incelemeyi ve gelir eşitsizliğinin enerji politikalarının tasarım ve uygulanması üzerindeki etkisini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, elde edilen bulgular ışığında, Türkiye'nin toplumsal ve ekonomik yapısına entegre edilecek sürdürülebilir kalkınma stratejileri için politika önerileri geliştirmeyi hedeflemektedir.

## 2. Literatür Taraması

Son yıllarda, iklim değişikliğiyle mücadele ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma çabaları, enerji politikalarının ve tüketim alışkanlıklarının yeniden değerlendirilmesini beraberinde getirmiştir. Bu kapsamda, gelir dağılımındaki eşitsizliklerin enerji sektörünü ve özellikle de yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını nasıl etkilediği, giderek daha fazla araştırmanın odağına girmektedir. Mevcut literatür, gelir eşitsizliğinin çevresel etkileri üzerine yoğunlaşmıştır, ancak gelir eşitsizliğinin yenilenebilir enerji tüketimini nasıl etkilediği konusundaki bilgi hala sınırlıdır. Bu durum, bu alandaki araştırmaların önemi ve gerekliliği konusunu ortaya koymaktadır. Bu tarama, elde edilen verilerden yola çıkarak, gelir eşitsizliği ve yenilenebilir enerji arasındaki karmaşık ilişkiyi daha derinlemesine anlamayı amaçlamaktadır.

Yenilenebilir enerjinin gelir dağılımı üzerindeki potansiyel etkileri, yenilenebilir enerjinin gelir eşitsizliği dinamiklerini etkileyici bir yapıda olabilmektedir. Bu bağlamda, Topcu & Tugcu (2020) tarafından gelişmiş ekonomileri incelemek için yapılan bir çalışmada 1990-2014 yılları arasında, yenilenebilir enerji tüketimindeki artışın gelir eşitsizliğini azaltıcı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının, sadece çevresel faydalar sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda toplumsal adaleti de destekleyebileceğini göstermektedir. Çalışmada, panel genelleştirilmiş momentler ve dinamik yaygın korelasyonlu etkiler tahminleyici gibi dinamik panel veri tahminleme teknikleri kullanılarak, yenilenebilir enerji tüketimindeki artışın gelir eşitsizliğini azalttığı doğrulanmıştır. Bu bulgu, yenilenebilir enerji politikalarının, eşitsizlikleri azaltmaya yönelik bir araç olarak da değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Başka bir açıdan yenilenebilir enerji ve gelir eşitsizliği ilişkisi ele alındığında, gelir dağılımındaki eşitsizliğin, yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisi daha karmaşık bir tablo ortaya koymaktadır. Uzar (2020) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada, birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede (2000-2015), gelir eşitsizliğinin yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki

etkisi incelenmiştir. Çalışmada, ekonomik, çevresel ve kurumsal değişkenler (GSYH, yolsuzluk, CO2 emisyonları ve ticaretin açıklığı) dahil edilerek, gelir eşitsizliğindeki azalışın yenilenebilir enerji tüketimini artırıcı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, gelir eşitsizliğinin azalmasının, sadece toplumsal refahı değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği de destekleyebileceğini göstermektedir.

Yenilenebilir enerjinin karbon emisyonları üzerindeki etkisi ve bu etkinin gelir eşitsizliği tarafından nasıl düzenlendiği, önemli bir araştırma alanıdır. McGee & Greiner (2019), 175 ülkenin 1990-2014 yıllarını kapsayan verileri incelenerek, yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonlarını azaltıcı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak, gelir eşitsizliği dikkate alındığında, eşitsizlik arttıkça yenilenebilir enerji tüketimi ile emisyonlar arasındaki ilişki daha da belirginleşmiştir. Bu durum, enerji yoksulluğu konusunda uzmanlaşmış araştırmaların teorik çerçevelerinden yola çıkarak, gelir eşitsizliğinin yenilenebilir enerjinin dağıtımı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Çalışmada, gelir dağılımındaki eşitsizliğin arttığı durumlarda yenilenebilir enerjinin fosil yakıtların yerini daha fazla aldığı; buna karşılık, eşitsizliğin azaldığı durumlarda ise fosil yakıtların yerini alma etkisinin zayıfladığı belirtilmiştir. Bu bulgu, yenilenebilir enerji tüketimini artırmaya yönelik çabaların, aynı zamanda fosil yakıtların kullanımını azaltmayı ve eşitsizliği gidermeyi de hedeflemesi gerektiğini göstermektedir.

OECD ülkelerinde yapılan bir çalışmada, Apergis (2014), yenilenebilir enerji üretiminin gelir eşitsizliği üzerinde olumlu ve tutarlı bir etkiye sahip olduğunu ve bu etkinin farklı yenilenebilir enerji türleri arasında değiştiğini tespit etmiştir. Bu bulgu, yenilenebilir enerji politikalarının, sadece çevresel faydalar sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda toplumsal adaleti de destekleyebileceğini göstermektedir. Mevcut literatür, gelir eşitsizliği ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkinin statik olmadığını, zaman içinde dinamik bir süreç izlediğini göstermektedir. 17 ülkeyi kapsayan Churchill ve ark. (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 1990-2016 dönemi için bu ilişkinin zaman içinde değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle 1995–2002 döneminde ilişkinin negatif yönde seyrettiği, 2010 yılı sonrasında ise pozitif bir eğilim gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum, gelir eşitsizliğinin yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisinin, dönemsel faktörler ve değişen politik koşullara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Asya bölgesinde, iklim değişikliğinin gelir eşitsizliğini derinleştirdiği ve yenilenebilir enerjinin bu eşitsizliği azaltıcı bir rol oynadığı, Huynh & Phan (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öne sürülmüştür. 36

Asya ülkesini kapsayan bir panel veri analizi sonucunda, iklim değişikliğinin gelir eşitsizliğini artırdığı buna karşılık, yenilenebilir enerjinin hem gelir eşitsizliğini azalttığı hem de iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini hafiflettiği tespit edilmiştir. Yenilenebilir enerjinin, iş yaratımı ve enerjiye erişim gibi kanallar aracılığıyla bu etkiyi gerçekleştirdiği belirtilmiştir. Özellikle iklim değişikliğinin etkilerine maruz kalan ülkelerde, yenilenebilir enerjinin rolünün daha da güçlendiği gözlemlenmiştir. Bu bulgu, iklim değişikliğiyle mücadele ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşma çabalarının, yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasını desteklemeyi içermesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Güney Asya ekonomilerinde (1996-2018) yapılan çalışmada, Mahalik ve ark. (2023) gelir eşitsizliğinin, ekonomik büyümenin ve karbon emisyonlarının yenilenebilir enerji talebi üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğunu, ancak hükümetin etkinliğinin ise yenilenebilir enerji kullanımını desteklediği tespit etmişlerdir. Bu bulgu, sürdürülebilir bir çevre için politika geliştirirken çok yönlü bir yaklaşım benimsenmesi gerektiğini göstermektedir.

Simionescu & Cifuentes-Faura (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada V4 ülkelerindeki (Polonya, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Slovakya) enerji yoksulluğunun boyutları ve etkileri (2005-2022) incelenerek, gelir eşitsizliğinin enerji yoksulluğunu artırdığı ve sürdürülebilir ekonomik büyümenin bu yoksulluğu hafifletebileceği bulunmuştur. Bu durum, gelir eşitsizliğini azaltma ve yenilenebilir enerji politikalarını teşvik etme yoluyla enerji yoksulluğunun azaltılması gerektiğini göstermektedir.

Yenilenebilir enerji ve gelir eşitsizliği ilişkisini ele alan mevcut literatür incelendiğinde, bu iki değişken arasındaki ilişkinin farklı yönleriyle değerlendirildiği görülmektedir. Bazı çalışmalarda gelir eşitsizliğinin yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkisi analiz edilirken, bazı araştırmalarda ise yenilenebilir enerjinin gelir eşitsizliği üzerindeki olası etkileri incelenmiştir. Ancak literatürde bu ilişkiye dair net bir fikir birliği bulunmamaktadır. Yenilenebilir enerji ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkinin; ülkelerin ekonomik yapıları, uygulanan enerji ve sosyal politikalar, zaman dilimleri ve bölgesel farklılıklar gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu durum, konunun bağlamsal olarak daha derinlemesine incelenmesine ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Literatürde bu alandaki çalışmaların sınırlı sayıda olması, özellikle gelişmekte olan ülkeler bağlamında yapılacak araştırmaların önemini artırmaktadır. Bu çalışma, söz konusu literatürdeki boşluğu Türkiye Cumhuriyeti örneği üzerinden ele alarak, yenilenebilir enerji ve gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiye katkı sunmayı amaçlamaktadır.

### 3. Metodoloji ve Veri

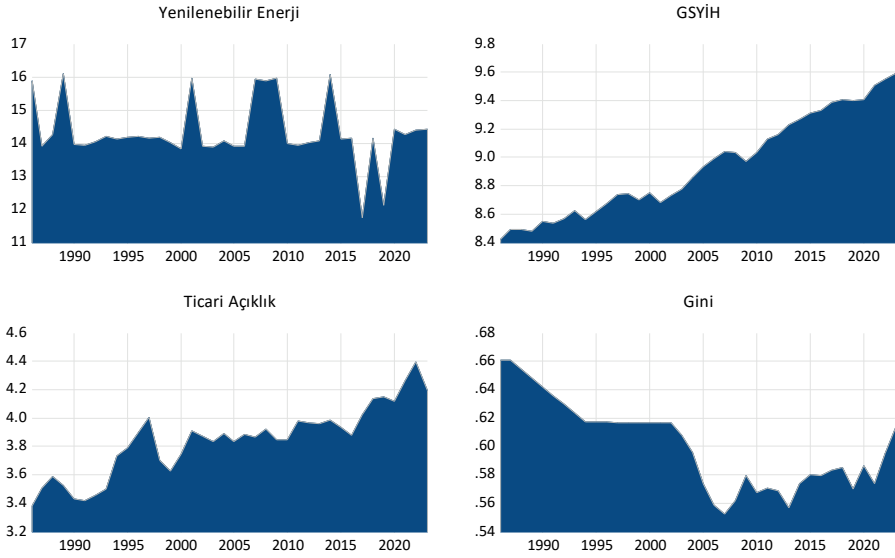
Bu çalışma, sürdürülebilir ekonomi politikaları ve kalkınma stratejileri açısından kritik öneme sahip olan yenilenebilir enerji kaynakları ile gelir eşitsizliği arasındaki karmaşık etkileşimi detaylı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Geleneksel ekonomik büyüme modellerinin, eşitsizlik yaratan yapısal sorunları yeterince dikkate almaması ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasının önündeki engelleri göz ardı etmesi, bu çalışmanın gerekçesini oluşturmaktadır. Bu bağlamda, analiz, kişi başına gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH), ticari açıklık ve Gini katsayısı gibi makroekonomik ve sosyo-ekonomik değişkenleri bağımsız değişken olarak ele alırken, yenilenebilir enerji tüketimini bağımlı değişken olarak kullanmaktadır. Zaman serisi verilerinin seçimi, veri erişilebilirliği ve analitik sağlamlık açısından dikkatle değerlendirilmiştir. 1986-2023 dönemi, yeterli veri mevcudiyetini sağlayan ve önemli yapısal değişikliklerin yaşandığı bir zaman dilimini kapsadığı için tercih edilmiştir. Bu dönemin seçimi, küreselleşme, enerji politikalarındaki değişimler ve teknolojik gelişmeler gibi önemli faktörlerin etkilerini analiz etme imkanı sunmaktadır.

Bu çalışmada kullanılan değişkenler farklı güvenilir uluslararası veri kaynaklarından temin edilmiştir. Ticari açıklık ve kişi başına düşen gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) verileri Dünya Bankası veri tabanından alınmıştır. Kişi başına düşen GSYİH, sabit 2015 ABD doları cinsinden alınarak, ekonomik büyümenin etkisini reel olarak yansıtabilecek şekilde olması sağlanmıştır. Yenilenebilir enerji tüketimi verisi, kişi başına kilovat saat (kWh) cinsinden ifade edilmiş olup, Our World in Data (2023) kaynağından elde edilmiştir. Bu veri, ülkelerin enerji tüketiminde yenilenebilir kaynakların ne ölçüde kullanıldığını göstermesi açısından önem arz etmektedir. Gelir eşitsizliği göstergesi olarak kullanılan Gini katsayısı ise World Inequality Database'ten sağlanmıştır. Gini katsayısı, gelir dağılımındaki adaletsizliği ölçen temel göstergelerden biri olup, bu çalışmada toplumsal eşitsizlik düzeylerinin enerji tercihleri üzerindeki olası etkilerini analiz etme amacıyla kullanılmıştır.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

|                      | Yenilenebilir Enerji | Ticari Açıklık | GSYİH    | GINI     |
|----------------------|----------------------|----------------|----------|----------|
| <i>Ortalama</i>      | 14.31955             | 3.841698       | 8.938741 | 0.601116 |
| <i>Ortanca</i>       | 14.13721             | 3.874425       | 8.895476 | 0.601850 |
| <i>Maksimum</i>      | 16.09023             | 4.396547       | 9.596525 | 0.660600 |
| <i>Minimum</i>       | 11.74654             | 3.381486       | 8.421240 | 0.552500 |
| <i>Std. Hata</i>     | 0.942011             | 0.244700       | 0.353894 | 0.030752 |
| <i>Skewness</i>      | 0.098059             | -0.102322      | 0.302474 | 0.269839 |
| <i>Kurtosis</i>      | 4.220449             | 2.614482       | 1.772124 | 2.032722 |
| <i>Jarque-Bera</i>   | 2.419266             | 0.301629       | 2.966600 | 1.942561 |
| <i>Olasılık</i>      | 0.298307             | 0.860007       | 0.226888 | 0.378598 |
| <i>Gözlem Sayısı</i> | 38                   | 38             | 38       | 38       |

Tablo, yenilenebilir enerji tüketimi, ticari açıklık, kişi başına düşen GSYİH ve gelir eşitsizliği (GINI) değişkenlerine ilişkin temel tanımlayıcı istatistikleri sunmaktadır. Tüm değişkenler için gözlem sayısı 38 olup veriler yıllık bazda düzenlenmiştir. Yenilenebilir enerji tüketiminin ortalaması 14.32 iken, minimum değeri 11.75 ve maksimum değeri 16.09'dur; bu da incelenen dönemde yenilenebilir enerji kullanımında belirli bir dalgalanma olduğunu göstermektedir. Ticari açıklık ortalama olarak 3.84 seviyesinde olup, görece olarak düşük bir standart hata değeriyle (0.24) istikrarlı bir seyir göstermektedir. GSYİH veri ortalaması 8.94, standart hatası ise 0.35'tir. Gelir eşitsizliğini temsil eden Gini katsayısı ortalama 0.60 olup, minimum 0.55 ve maksimum 0.66 değerleri arasında değişmektedir. Tüm değişkenler için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri simetrik dağılıma yakın sonuçlar vermektedir. Jarque-Bera testleri, değişkenlerin normal dağılıma yakın olduğunu ve istatistiksel olarak anlamlı bir sapma göstermediğini ( $p > 0.05$ ) ortaya koymaktadır. Bu bulgular, analizlerde kullanılacak verilerin temel istatistiksel varsayımlar açısından uygun olduğunu göstermektedir.



Şekil 2: Değişkenlerin Zaman İçerisindeki Değişimi

Şekil 2'de, incelenen değişkenlerin zaman içindeki değişim örüntüleri sunulmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, zaman serisi boyunca görece bir istikrar sergilemiş olmakla birlikte, yıllık bazda dalgalanmalar göstermiştir. Bu dalgalanmalara rağmen, genel eğilim artış yönünde olduğu gözlemlenmiştir. Kişi başına GSYİH ise, incelenen dönemde genel olarak artış eğilimi göstermektedir. Ticari açıklık, zaman içinde dalgalanmalar sergilemesine rağmen, uzun dönemli eğilimde artış yönünde bir trend gözlemlenmektedir. Gini katsayısı, 2007 yılına kadar önemli bir düşüş trendi izlemiştir; ancak bu tarihten sonra dalgalanmalar yaşanmış ve bazı yıllarda artışlar kaydedilmiştir. Bu durum, gelir dağılımındaki dinamik değişimleri işaret etmektedir.

Ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji arasındaki ilişkilerin çok boyutlu yapısını ortaya çıkarmak için, modelde hem doğrusal hem de doğrusal olmayan ilişkilerin dikkate alınması gerekmektedir. GSYİH'nin karesinin modele dahil edilmesi, büyüme ve yenilenebilir enerji arasındaki ters U şekilli bir ilişkinin varlığını test etme imkanı sağlamaktadır. Bu durum, yüksek gelir düzeylerinin yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik edip etmediğini veya belirli bir eşik değerin ötesinde ters bir etki yaratıp yaratmadığını anlamamıza yardımcı olacaktır. Modelin genel formülasyonu aşağıdaki gibidir:

$$\text{Yenilenebilir Enerji} = f(GSY\dot{I}H, GSY\dot{I}H^2, \text{Ticari Açıklık}, \text{Gini Katsayısı})$$

Ekonometrik yöntemlerin uygulanmasında birçok farklı yöntem uygulanmıştır. Öncelikle, serilerin durağanlık özellikleri, Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri kullanılarak incelenmiştir. Birim kök testlerinin sonuçları, serilerin durağan olup olmadığını veya diferansiyel işlem gerektirip gerektirmediğini belirlememize olanak sağlamıştır. Seriler arasındaki ilişkinin analizi için Autoregressive Distributed Lag (ARDL) sınır testi yaklaşımı tercih edilmiştir. ARDL yaklaşımı, Pesaran ve Smith (1998), Pesaran ve Shin (1998) ve Pesaran ve ark. (2001) tarafından geliştirilmiş ve farklı durağanlık derecelerine sahip seriler arasındaki ilişkileri analiz etme imkanı sunması nedeniyle literatürde yaygın olarak tercih edilmektedir. ARDL modelinin en önemli avantajlarından biri, değişkenlerin farklı durağanlık derecelerine sahip olmasına rağmen, uzun dönemli ve kısa dönemli ilişkileri aynı anda modelleyebilmesidir. Bu durum, modelin daha esnek ve kapsamlı olmasını sağlamaktadır. ARDL modeli, kısa ve uzun dönemdeki ilişkileri değerlendirme imkanı sağlamasıyla analizin kapsamını genişletmektedir. ARDL modelinin matematiksel ifadesi Denklem 1'de sunulmuştur.

$$\begin{aligned} \Delta YE = & \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_1 \Delta YE_{t-i} + \sum_{i=1}^m \beta_2 \Delta GSY\dot{I}H_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_3 \Delta GSY\dot{I}H_{t-i}^2 + \sum_{i=0}^m \beta_4 \Delta TA_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^m \beta_5 \Delta G\dot{I}N\dot{I} + \lambda_1 YE_{t-1} + \lambda_2 GSY\dot{I}H_{t-1} + \lambda_3 GSY\dot{I}H_{t-1}^2 + \lambda_4 TA + \lambda_5 G\dot{I}N\dot{I} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \text{Denklem} \\ (1) \end{array}$$

Burada,  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$  ve  $\lambda_5$  katsayıları temsil etmekte ve  $\varepsilon_t$  ise hata terimini ifade etmektedir.

Hata düzeltme modeli ise Denklem 2'de gösterilmiştir. Bu model, kısa dönemdeki sapmaların uzun dönem dengesine doğru düzeltilme sürecini analiz etmemize olanak sağlamaktadır. Hata düzeltme modelinin varlığı, değişkenler arasındaki uzun dönemli bir ilişkinin varlığını teyit etmekte ve kısa dönemdeki dengesizliklerin nasıl giderildiğini anlamamıza yardımcı olmaktadır.

$$\Delta YE = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_1 \Delta YE_{t-i} + \sum_{i=0}^m \alpha_2 \Delta GSYIH_{t-i} + \sum_{i=0}^m \alpha_3 \Delta GSYIH_{t-i}^2 + \sum_{i=0}^m \alpha_4 \Delta TA + \sum_{i=0}^m \alpha_5 \Delta GINI + \phi ECM_{t-1} + \varepsilon_t$$

Denklem  
(2)

Hata düzeltme modelinin yanı sıra, modelin sağlamlığını ve geçerliliğini teyit etmek için çeşitli tanısal testler uygulanmıştır. Kümülatif Toplam ve Kümülatif Kareler Toplamı testleri, model parametrelerinin zaman içinde istikrarını değerlendirmek için kullanılmıştır. Ramsey Reset testi, Breusch-Pagan-Godfrey testi diğer tanısal testlerdir. Tüm değişkenler, analiz boyunca doğal logaritması alınarak kullanılmıştır, bu da büyüklük etkilerini ortadan kaldırmış ve değişkenler arasındaki ilişkileri daha net bir şekilde ortaya koymuştur.

#### 4. Ampirik Sonuçlar

Bu çalışmanın temel amacı, gelir eşitsizliğinin yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki etkilerini ampirik olarak analiz etmektir. Bununla birlikte, ekonomik büyümenin yenilenebilir enerji kullanımı üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi ve bu bağlamda çevresel Kuznets eğrisi (EKC) hipotezine dayanan ters-U şeklindeki ilişkinin geçerliliğinin test edilmesi de çalışmanın önemli hedefleri arasında yer almaktadır. Belirtilen amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilen ekonometrik analizlerin ilk aşamasında, modelde kullanılan serilerin durağanlık özellikleri incelenmiştir. Serilerin birim kök içerip içermediğini tespit etmek amacıyla Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi ile Phillips-Perron (PP) testlerinden yararlanılmıştır. Bu testler, zaman serilerinin seviyede mi yoksa birinci farkları alındıktan sonra mı durağanlaştığını belirlemek için kullanılmış olup, uygulanacak ekonometrik yöntemin seçiminde belirleyici rol oynamaktadır. Serilerin durağanlık derecelerinin doğru bir şekilde belirlenmesi, hem modelin geçerliliği hem de tahmin sonuçlarının güvenilirliği açısından kritik öneme sahiptir.

Tablo 2: Birim Kök Test Sonuçları

| PP Birim Kök Testi |              |                      |                |        |        |                      |                |        |        |
|--------------------|--------------|----------------------|----------------|--------|--------|----------------------|----------------|--------|--------|
|                    |              | SEVİYE               |                |        |        | FARK                 |                |        |        |
|                    |              | Yenilenebilir Enerji | Ticari Açıklık | GSYİH  | GINI   | Yenilenebilir Enerji | Ticari Açıklık | GSYİH  | GINI   |
| Sabit              | t-İstatistik | -5.745               | -1.934         | 1.565  | -1.959 | -33.546              | -5.773         | -6.594 | -4.863 |
|                    | Olasılık     | 0.000                | 0.313          | 0.999  | 0.302  | 0.000                | 0.000          | 0.000  | 0.000  |
| Sabit & Trend      | t-İstatistik | -5.675               | -2.531         | -2.187 | -0.234 | -33.458              | -5.650         | 9.109  | -5.491 |
|                    | Olasılık     | 0.000                | 0.312          | 0.482  | 0.989  | 0.000                | 0.000          | 0.000  | 0.000  |

| ADF Birim Kök Testi |              |                      |                |        |        |                      |                |        |        |
|---------------------|--------------|----------------------|----------------|--------|--------|----------------------|----------------|--------|--------|
|                     |              | SEVİYE               |                |        |        | FARK                 |                |        |        |
|                     |              | Yenilenebilir Enerji | Ticari Açıklık | GSYİH  | GINI   | Yenilenebilir Enerji | Ticari Açıklık | GSYİH  | GINI   |
| Sabit               | t-İstatistik | -5.748               | -2.020         | 0.521  | -1.958 | -10.618              | -5.714         | -6.463 | -4.813 |
|                     | Olasılık     | 0.000                | 0.277          | 0.985  | 0.303  | 0.000                | 0.000          | 0.000  | 0.000  |
| Sabit & Trend       | t-İstatistik | -5.678               | -4.240         | -2.205 | -0.203 | -10.459              | -5.619         | -6.644 | -5.492 |
|                     | Olasılık     | 0.000                | 0.009          | 0.473  | 0.990  | 0.000                | 0.000          | 0.000  | 0.000  |

Phillips-Perron (PP) ve Augmented Dickey-Fuller (ADF) birim kök test sonuçları, analizde kullanılan dört değişkenin entegrasyon derecelerini ortaya koymaktadır. Yenilenebilir enerji değişkeni, hem sabit hem de sabit ve trend içeren modellerde %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve birim kök içermemiştir; bu da Yenilenebilir enerjinin  $I(0)$  yani durağan bir seri olduğunu göstermektedir. Buna karşın, Ticari açıklık, GSYİH ve GİNİ değişkenleri seviye değerlerinde birim kök içermekte, yani  $I(1)$  süreç izlemektedir. Ancak bu üç değişkenin birinci farkları alındığında hem PP hem ADF testlerinde %1 düzeyinde durağan hale gelmektedir.

Tablo 3: Sınır Testi

| Test İstatistiği | Değer | Anlamlılık | $I(0)$ | $I(1)$ |
|------------------|-------|------------|--------|--------|
| F- İstatistiği   | 9.268 | 10%        | 1.9    | 3.01   |
| k                | 4     | 5%         | 2.26   | 3.48   |
|                  |       | 2.5%       | 2.62   | 3.9    |
|                  |       | 1%         | 3.07   | 4.44   |

Analizin bir sonraki aşamasında, modelde yer alan değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla sınır testi yaklaşımı kapsamında eş bütünleşme analizi gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda uygulanan F-istatistiği, 9.268 olarak hesaplanmış ve bu değer, ilgili kritik sınır değerlerin üzerinde yer almıştır. Bu sonuç doğrultusunda, “değişkenler arasında eş bütünleşme yoktur” şeklindeki sıfır hipotezi reddedilmiş ve değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Böylelikle, yenilenebilir enerji tüketimi ile kişi başına düşen GSYİH, GSYİH<sup>2</sup>, ticari açıklık ve Gini katsayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir eş bütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

*Tablo 4: Uzun Dönem Sonuçları*

| <i>Değişkenler</i>       | <i>Katsayı</i> | <i>Standart Hata</i> | <i>t-İstatistiği</i> | <i>Olasılık</i> |
|--------------------------|----------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| <i>GSYİH</i>             | 7.086          | 1.770                | 4.002                | 0.000           |
| <i>GSYİH<sup>2</sup></i> | -0.498         | 0.130                | -3.807               | 0.000           |
| <i>GINI</i>              | -14.041        | 7.752                | -1.811               | 0.079           |
| <i>Ticari Açıklık</i>    | -0.158         | 0.990                | -0.159               | 0.873           |

Tablo 4’te elde edilen bulgular doğrultusunda, değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkiler, ARDL(1, 0, 0, 1, 0) modeli çerçevesinde değerlendirilmiştir. Buna göre, kişi başına düşen GSYİH ve GSYİH<sup>2</sup> değişkenleri, uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimini anlamlı şekilde etkileyen başlıca faktörler olarak öne çıkmaktadır. Kişi başına GSYİH pozitif katsayı değeriyle, ekonomik büyümenin başlangıç aşamasında yenilenebilir enerji tüketimini artırdığını göstermektedir. Ancak GSYİH’nin karesinin negatif katsayıya sahip olması, bu ilişkinin doğrusal olmadığını ve belirli bir gelir düzeyinden sonra artan ekonomik büyümenin yenilenebilir enerji tüketimini azalttığını göstermektedir. Bu bulgu, yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasında ters-U şeklindeki ilişkiyi desteklemektedir. Öte yandan, Gini katsayısı ve ticari açıklık değişkenlerinin uzun dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmadığı Tablo 4’teki sonuçlarla ortaya konmuştur. Analizin bir diğer önemli aşaması, değişkenler arasındaki kısa dönem ilişkilerinin incelenmesidir. Hata düzeltme modeli (ECM) çerçevesinde elde edilen bulgular, kısa dönemde de değişkenler arasında anlamlı ilişkilerin bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, modelin hem kısa hem uzun dönem dinamiklerini başarıyla yansıttığını ortaya koymaktadır.

Tablo 5: Hata Düzeltme Modeli

| Değişkenler        | Katsayı | Standart Hata         | t-İstatistiği | Olasılık |
|--------------------|---------|-----------------------|---------------|----------|
| ECM                | -0.982  | 0.136                 | -7.220        | 0.000    |
| GSYİH              | 6.962   | 1.775                 | 3.921         | 0.000    |
| GSYİH <sup>2</sup> | -0.489  | 0.125                 | -3.888        | 0.000    |
| GINI               | 43.239  | 13.050                | 3.313         | 0.002    |
| Ticari Açıklık     | -0.155  | 1.198                 | -0.129        | 0.897    |
| R-squared          | 0.610   | Mean dependent var    |               | -0.041   |
| Adjusted R-squared | 0.599   | S.D. dependent var    |               | 1.249    |
| S.E. of regression | 0.790   | Akaike info criterion |               | 2.419    |
| Sum squared resid  | 22.519  | Schwarz criterion     |               | 2.506    |
| Log likelihood     | -43.978 | Hannan-Quinn criter.  |               | 2.450    |
| Durbin-Watson stat | 2.072   |                       |               |          |

Hata düzeltme modeli sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur. Hata düzeltme teriminin katsayısının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olması, modelin uzun dönem dengesine doğru anlamlı ve hızlı bir şekilde döndüğünü göstermektedir. Özellikle, hata düzeltme katsayısının -0,982 gibi yüksek mutlak değerde olması, dengesizliklerin kısa sürede giderildiğini ve modelin uzun dönem dengeye güçlü bir şekilde ulaştığını ortaya koymaktadır. Yenilenebilir enerji tüketimini bağımlı değişken olarak ele alan modelde, gelir eşitsizliği değişkeni pozitif işaretli ve %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, kısa vadede gelir eşitsizliğindeki artışın yenilenebilir enerji kullanımını artırdığını göstermektedir. Bu bulgu, gelir eşitsizliğindeki artışın kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketimini artırıcı bir etki yarattığını ve gelir eşitsizliğinin yükselmesinin, enerji tüketiminde daha çevreci ve sürdürülebilir tercihlere yönelim sağladığını göstermektedir. Kişi başına düşen gelir pozitif, gelir karesi ise negatif ve her ikisi de anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, gelir ile yenilenebilir enerji kullanımı arasında ters-U şeklinde doğrusal olmayan bir ilişkinin varlığına işaret etmektedir; yani belirli bir gelir seviyesine kadar yenilenebilir enerji kullanımı artmakta, ancak bu seviyeden sonra azalma eğilimi gözlenmektedir. Dış ticaret hacmini temsil eden değişkeni ise anlamlı bulunmamış olup, kısa dönemde dış ticaretin yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 6: Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Testi**

|                        |       |                      |       |
|------------------------|-------|----------------------|-------|
| F-istatistiği          | 0.326 | Olasılık F(2,30)     | 0.723 |
| Gözlem sayısı × R-kare | 0.810 | Ki-kare Olasılık (2) | 0.666 |

**Tablo 7: Değişen Varyans (Heteroskedastisite) Testi: Breusch-Pagan-Godfrey**

|                                            |       |                      |       |
|--------------------------------------------|-------|----------------------|-------|
| F-istatistiği                              | 0.482 | Olasılık F(6,31)     | 0.815 |
| Gözlem sayısı × R-kare                     | 3.247 | Ki-kare Olasılık (6) | 0.777 |
| Ölçeklendirilmiş Açıklanan Kareler Toplamı | 3.539 | Ki-kare Olasılık (6) | 0.738 |

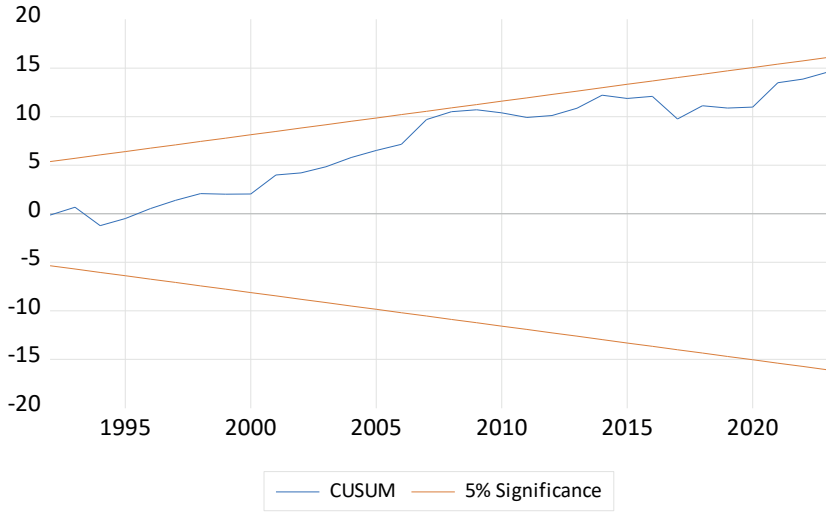
**Tablo 8: Ramsey RESET Testi**

|                   |       |                     |          |
|-------------------|-------|---------------------|----------|
|                   | Değer | Serbestlik Derecesi | Olasılık |
| t-istatistiği     | 0.767 | 31                  | 0.448    |
| F-istatistiği     | 0.589 | (1, 31)             | 0.448    |
| Olabilirlik Oranı | 0.716 | 1                   | 0.397    |

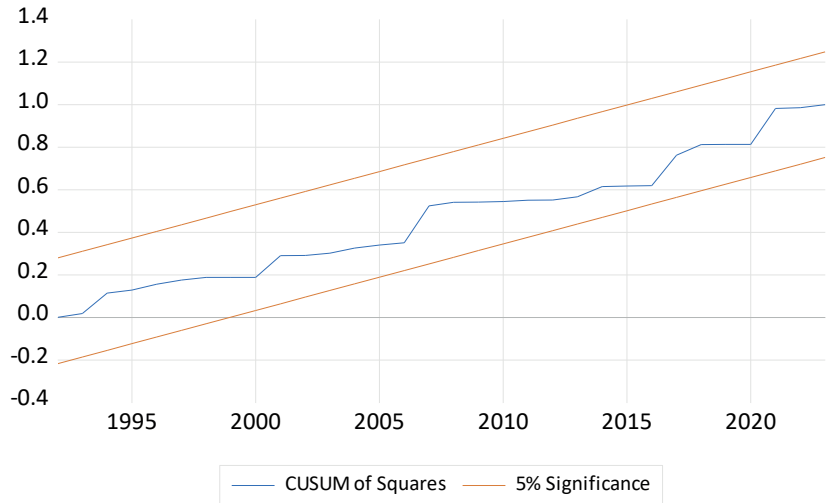
**Tablo 9: Jarque-Bera Normallik Testi**

|             |       |
|-------------|-------|
| Jarque-Bera | 2.419 |
| Olasılık    | 0.298 |

Tablo 6-9, ARDL modeline uygulanan tanısal testi istatistiklerini sunmaktadır. Ramsey RESET testi, LM testi, değişen varyans (heteroskedastisite) testi ve normallik testi sonuçları, modelin tüm tanısal testlerini başarıyla geçtiğini göstermektedir. Bu bulgular, modelin güvenilir olduğunu ve doğruluk payı yüksek tahminler yapmada kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.



*Şekil 3: Kümülatif Toplam*



*Şekil 4: Kümülatif Kareler Toplamı*

Modelin zaman içindeki yapısal istikrarını değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılan iki test olan Kümülatif Toplam (CUSUM) ve Kümülatif Kareler Toplamı (CUSUMSQ) testleri uygulanmıştır. Bu testler, modelin tahmin edilen katsayılarının belirli kritik sınırlar içinde kalıp kalmadığını analiz ederek modelin yapısal olarak istikrarlı olup olmadığını ortaya koyar. Elde edilen sonuçlar, tahmin edilen katsayıların tamamının belirlenen kritik değerler aralığında yer aldığını göstermektedir. Bu bulgu, modelin genel olarak yapısal olarak istikrarlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte, CUSUM testinin grafiği incelendiğinde, 2007-2009 yılları arasında test istatistiğinin üst sınır çizgisine oldukça yaklaştığı görülmektedir. Ancak bu dönemde dahi istatistiksel değer sınır aralığı içerisinde kalmıştır. Dolayısıyla, bu dönemde modele yönelik bazı yapısal baskılar söz konusu olsa da, modelin genel istikrarı korunmuştur. Bu durum, özellikle küresel ekonomik kriz dönemine denk gelen yıllarda modelin dayanıklılığını ortaya koymasından önem arz etmektedir.

## Sonuç

Çevresel bozulmaların artışı, ekonomilerin çevresel tahribatı azaltmaya yönelik politikalar ve önlemler geliştirmelerinin önünü açmıştır. Bu durum, ulusal ve uluslararası düzeyde gerçekleştirilen çeşitli politikalarla desteklenmektedir. Çevresel bozulmanın azaltılmasında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı başlıca önlemler arasında yer almakta ve birçok ülkede aktif politika aracı olarak uygulanmaktadır. Ülkelerin ekonomik dinamikleri incelendiğinde, ekonomik büyüme, ticaret hacmi gibi makroekonomik değişkenlerin yenilenebilir enerji tüketimini etkileyen önemli faktörler olduğu görülmektedir. Ayrıca, gelir eşitsizliği hem ekonomik yapıyı hem de sosyal yapıyı etkileyen önemli bir değişken olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada Türkiye Cumhuriyeti için 1986-2023 döneminde yenilenebilir enerji tüketiminin gelir eşitsizliği ve ekonomik büyüme tarafından nasıl etkilendiği incelenmiştir. Ekonomik büyümenin etkisi, kişi başı GSYİH ve GSYİH'nin karesi alınarak ters-U biçiminde bir ilişkinin varlığı test edilmiştir. Sınır testi sonuçları değişkenler arasında uzun dönem eş bütünleşme ilişkisi olduğunu göstermiştir. ARDL(1,0,0,1,0) modeli sonucunda, uzun dönemde GSYİH pozitif ve anlamlı, GSYİH'nin karesi ise negatif ve anlamlı bulunmuştur; bu durum ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Kısa dönem sonuçlarında da benzer şekilde ekonomik büyüme ve karesi arasındaki ilişki gözlemlenmiş, ayrıca gelir eşitsizliği (Gini katsayısı) pozitif ve anlamlı etki göstermiştir. Bu bulgu, Türkiye'de yaşanan ekonomik dönüşümlerle paralel olarak gelir eşitsizliğindeki artışın kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketimini artırdığını göstermektedir. Özellikle 2007 sonrası gelir eşitsizliğinde gözlenen artış ve uluslararası arenadaki yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik baskılar ile teşvik politikalarının bu etkiyi güçlendirdiği değerlendirilmektedir. Bunun yanı sıra, kümülatif toplam ve kümülatif kareler toplamı (CUSUM ve CUSUMSQ) testleri modelin zaman içerisinde istikrarını göstermekte; diğer tanısal testler ise modelin güvenilirliğini desteklemektedir. Çalışmanın bazı kısıtları bulunmaktadır. Öncelikle, petrol fiyatları ile yenilenebilir enerji fiyatlarının karşılaştırılması

ve yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik teşviklerin analize dahil edilmesi daha kapsamlı bir değerlendirme sağlayacaktır. Ayrıca, yenilenebilir enerji ve gelir eşitsizliği dinamiklerinin daha detaylı incelenmesi ilerleyen çalışmalar için önem arz etmektedir.

Sonuç olarak, ekonomik büyümenin yenilenebilir enerji tüketimi üzerinde belirli bir eşik değere kadar pozitif, sonrasında ise negatif etkisi olduğu; bu ilişkinin hem uzun hem de kısa dönemde geçerli olduğu ortaya konmuştur. Gelir eşitsizliğinin ise yalnızca kısa dönemde anlamlı etkisi bulunmuş ve kısa dönemde gelir eşitsizliğindeki artış yenilenebilir enerji tüketimini artırmıştır. Ticari açıklık değişkeninin ise hem kısa hem de uzun dönemde anlamlı etkisi gözlemlenmemiştir. Bu sonuçlar, politika yapıcılar ve ekonomik karar alıcılar için, yenilenebilir enerji yatırımlarında dikkate alınabilecek önemli bulgular sunmaktadır.

## Kaynakça

- Ahmed, Z., Wang, Z. & Ali, S. (2019). Investigating the non-linear relationship between urbanization and CO2 emissions: An empirical analysis. *Air Qual Atmos Health* 12, 945–953.
- Apergis, N. (2014). Does renewables production affect income inequality? Evidence from an international panel of countries. *Applied Economics Letters*, 22(11), 865–868.
- Awaworyi Churchill, S., Ivanovski, K., & Munyanyi, M. E. (2021). Income inequality and renewable energy consumption: Time-varying non-parametric evidence. *Journal of Cleaner Production*, 296, 126306.
- Back, J., & Gweisah, G. (2013). Does income inequality harm the environment?: Empirical evidence from the United States. *Energy Policy*, 62, 1434–1437.
- Boyce, J. K. (1994). Inequality as a cause of environmental degradation. *Ecological Economics*, 11(3), 169–178.
- Danish, Zhang, B., Wang, B., & Wang, Z. (2017). Role of renewable energy and non-renewable energy consumption on EKC: Evidence from Pakistan. *Journal of Cleaner Production*, 156, 855–864.
- Demirci, K. (2021). Sürdürülebilir geleceğin önündeki tehdit: yeşil boyama (greenwashing) Türkiye kentleri üzerinden bir değerlendirme. *Kent ve Çevre Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 34–55.
- Dogan, E., & Seker, F. (2016). Determinants of CO2 emissions in the European Union: The role of renewable and non-renewable energy. *Renewable Energy*, 94, 429–439.
- Erat, V., Savaş, D. A., & Savaş, Y. (2023). Türkiye’de ekonomik büyüme ve ekolojik ayak izi arasında nedensellik ilişkisinin analizi: Dalgacık yöntemi yaklaşımı. *Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty*, 10(2), 1608–1626.
- Huynh, C. M., & Phan, T. N. (2024). Climate change and income inequality: Does renewable energy matter? *Renewable Energy*, 233, 121147.
- Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, 45(1), 1–28.
- Liu, C., Jiang, Y., & Xie, R. (2019). Does income inequality facilitate carbon emission reduction in the US? *Journal of Cleaner Production*, 217, 380–387.
- Mahalik, M. K., Patel, G., Sahoo, B. K., & Rahman, M. M. (2023). Impact of income inequality on renewable energy demand in South Asian economies. *Energy Policy*, 180, 113628.

- McGee, J. A., & Greiner, P. T. (2019). Renewable energy injustice: The socio-environmental implications of renewable energy consumption. *Energy Research & Social Science*, 56, 101214.
- Our World in Data. (2023). *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org>
- Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1998). An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis. In S. Strom (Ed.), *Econometrics and Economic Theory: The Ragnar Frisch Centennial Symposium* (pp. 371-413). Cambridge University Press.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Pesaran, M. H., & Smith, R. J. (1998). Structural analysis of cointegrating VARs. *Journal of Economic Surveys*, 12(5), 471-505.
- Simionescu, M., & Cifuentes-Faura, J. (2024). Evaluating the relationship between income inequality, renewable energy and energy poverty in the V4 countries. *Energy Research & Social Science*, 115, 103640.
- Topcu, M., & Tugcu, C. T. (2020). The impact of renewable energy consumption on income inequality: Evidence from developed countries. *Renewable Energy*, 151, 1134-1140.
- Tutgun, S. (2025). Analysis of the interaction between ecological footprint, green technology and financial development in Türkiye: Evidence from Fourier ARDL approach. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 60(2), 1459-1481.
- Uzar, U. (2020). Is income inequality a driver for renewable energy consumption? *Journal of Cleaner Production*, 255, 120287.
- Uzar, U., & Eyuboglu, K. (2019). The nexus between income inequality and CO2 emissions in Turkey. *Journal of Cleaner Production*, 227, 149-157.
- World Inequality Database. (n.d.). Retrieved from <https://wid.world>
- Yılmaz, E. (2020). *Understanding financial crises*. Routledge.
- World Bank. (2025). *World Development Indicators*. <https://databank.world-bank.org/home.aspx>



# Enerji ve Sürdürülebilirlik Üzerine Makroekonomik Politika ve Uygulamalar

**Editörler:**

**Mehmet Ali DEMİR**

**Barbaros GÜNERİ**